

**Tierknochenfunde von der Heuneburg
einem frühkeltischen Herrensitz
bei Hundersingen an der Donau
(Grabungen 1966 bis 1979)**

Wiederkäuer ohne die Bovini

Elizabeth McEneaney-Schneider

*Duss
München
1984*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548306_0018

Aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung
und Geschichte der Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Joachim Boessneck

TIERKNOCHENFUNDE VON DER HEUNEBURG
EINEM FRÜHKELTISCHEN HERRENSITZ
BEI HUNDERSINGEN AN DER DONAU
(Grabungen 1966 bis 1979)

WIEDERKÄUER OHNE DIE BOVINI

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Elizabeth McEneaney-Schneider
aus
Detroit

München 1984

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl
Referent: Prof. Dr. J. Boessneck
Korreferent: Prof. Dr. Dr. habil. H.E. König

Tag der Promotion: 24. Februar 1984

For my aunt

Charlotte

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG.....	1
II. MATERIAL UND METHODIK.....	4
1. Erhaltungszustand des Fundmaterials.....	4
2. Datierung des Fundmaterials.....	4
3. Tierartliche Bestimmung der Knochenfunde.	5
4. Alters- und Geschlechtsbestimmung.....	6
5. Berechnung der Mindestindividuenzahl.....	7
6. Meßstrecken.....	7
7. Gewicht der Knochen.....	8
8. Berechnung der Widerristhöhe.....	9
III. VERGLEICHSSRAHMEN.....	10
IV. ALLGEMEINER TEIL.....	12
V. SPEZIELLER TEIL.....	22
1. Schaf und Ziege, "Ovis aries" et "Capra hircus".....	22
a. Besprechung der einzelnen Skeletteile.	22
b. MIZ, Alters- und Geschlechtsverteilung	33
c. Berechnung der Widerristhöhe. Größe und Wuchs.....	34
d. Unregelmäßigkeiten am Gebiß, pathologisch-anatomisch veränderte Knochen...	37
2. Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	71
3. Reh <i>Capreolus capreolus</i>	98
4. Elch <i>Alces alces</i>	112
VI. SCHLACHT- UND ZERLEGUNGSTECHNIK.....	123

	Seite
VII. HUNDEBISS-SPUREN.....	125
VIII. ZUSAMMENFASSUNG, SUMMARY.....	126
IX. LITERATURVERZEICHNIS.....	130
X. ANHANG.....	137
Abkürzungsverzeichnis	
Verzeichnis der Abbildungen	
Tafeln	
LEBENS LAUF	

I. EINLEITUNG

Die Heuneburg, ein frühkeltischer Herrensitz, liegt wenige Kilometer südwestlich von Riedlingen am westlichen Steilufer der Donau. Dieses Gebiet am Fuße der Schwäbischen Alb gehört geologisch noch zur Juraplatte und weist einen kalkhaltigen, nährstoffreichen Boden auf (vgl. GANSSEN u. HÄDRICH, 1965, S. 50 f). Das ursprüngliche Landschaftsbild dieser Gegend prägten Mischwälder und entlang der Donau Auwald.

FILIP (1960, S. 483 ff) bringt eine kurze Zusammenfassung der Geschichte der Heuneburg und der dort bis 1966 erfolgten Ausgrabungen. Angaben zu den Grabungen nach 1966 sind Herrn Dr. E. GERSBACH¹⁾ zu verdanken. Die erste Besiedlung ist für die mittlere Bronzezeit (Periode VIII nach GERSBACH), die erste Befestigungsanlage jedoch erst aus der Urnenfelderzeit (Periode V) belegt. Es folgten weitere Bauphasen (bis Periode Ia), wobei jeder neuen Besiedlungsphase eine Natur- oder Brandkatastrophe voraus ging. Von Interesse ist vor allem die zweite Bauphase (Periode IV): eine Mauer aus luftgetrockneten Ziegeln auf Steinsockeln und griechische Keramikfunde aus der Zeit um 500 v. Chr. bezeugen Kultur- und Handelsverbindungen zum Mittelmeerraum. In den übrigen Bauphasen besteht das Mauerwerk aus Holz, Erde und ab Periode III auch aus Steinen. Die Ursachen der einzelnen Brandkatastrophen sind bis heute ungeklärt. Ob sie auf feindliche Angriffe auf die Burg oder Fahrlässigkeit der Bewohner zurückzuführen sind, muß dahingestellt bleiben. Aus der Römerzeit und dem Mittelalter liegen zwar keine Belege für eine ständige Besiedlung vor, jedoch war die Heuneburg in jenen Zeiten zumindest ein beliebter Rast- und Übernachtungsort. Die eigentliche Besiedlung der Heuneburg umfaßt also rund 150 Jahre, ab dem Anfang des 6. Jahrhunderts v. Chr. und repräsentiert die Blüte eines frühkeltischen Herrensitzes. Nähere Angaben bringt WILLBURGER (1983).

1) Briefliche Mitteilung

Die Ausgrabungen auf der Heuneburg wurden 1950 von K. BITTEL (damals Leiter des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen) und A. RIETH (damals Leiter des Landesamts für Denkmalpflege in Tübingen) eingeleitet und 1951 von W. DEHN (Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Marburg), W. KIMMIG (Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen) sowie A. RIETH fortgeführt. Ab 1964 übernahmen W. KIMMIG und E. GERSBACH die Leitung. In der Zeit bis 1958 wurden vor allem die Befestigungsanlagen ausgegraben, ab 1959 auch die Innenbezirke der Burg erforscht. Die Ausgrabungen sind im Jahre 1979 abgeschlossen worden. Die in den Jahren 1950 - 1957 aus den Befestigungsanlagen geborgenen Tierknochen wertete SCHÜLE (1960) aus. Grabungsfunde der Jahre 1959 und 1963 wurden unter der Leitung von J. BOESSNECK im Rahmen einer Dissertationsreihe von GERINGER (1967), SCABELL (1966) und GRAF (1967) ausgewertet. Die Tierknochenfunde der Jahre 1964 - 1965 wurden ebenfalls unter der Leitung von J. BOESSNECK ausgewertet (GERLACH, 1967; REISS, 1967).

Im Frühjahr 1981 wurde mit vier Dissertationen im Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München begonnen, das umfangreiche Tierknochenmaterial der Grabungsjahre 1966 - 1979 auszuwerten:

- | | |
|-------------------------|--|
| A. BRAUN-SCHMIDT, | Die horizontale und vertikale
Stratigraphie |
| | Die Nichtwiederkäuer ohne das
Haus- und das Wildschwein |
| U. EKKENGA, | Die Bovini |
| E. MCENEANEY-SCHNEIDER, | Die Wiederkäuer ohne die
Bovini |
| L. WILLBURGER, | Die Schweine |

Bei dieser Auswertung konnten anhand der Datierungsangaben GERSBACHs zum ersten Mal die mittelalterlichen Funde von den übrigen getrennt untersucht werden. Durch die Einarbeitung der bei den früheren Auswertungen gewonnenen Daten ergibt sich ein Gesamtbild von der Fauna der Heuneburg. Das Tierknochenmaterial stellt den bis jetzt größten Fundkomplex dieser Zeitepoche dar.

II. MATERIAL UND METHODIK

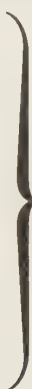
1. Erhaltungszustand des Fundmaterials

Das Fundmaterial war nach Grabungsjahren und Fundeinheiten in Plastiktüten verschiedener Größen abgepackt. Der Erhaltungszustand der Knochen ist recht unterschiedlich, wobei sich das Material der früheren Grabungsjahre als besser, das der späteren als schlechter erhalten erwies. Das Fundmaterial der Jahre 1973 - 1975 mußte vor der Bestimmung noch gereinigt werden. Knochen, die noch nicht beschriftet waren, wurden vor oder im Laufe der Bestimmung mit Grabungsjahr und Fundnummer gekennzeichnet. Die Farbe der Knochen variiert von hellgrau über beige-gelb bis dunkelbraun. Die Konsistenz ist ebenfalls recht unterschiedlich: teils brüchig, teils porös und teils fest. Nur sehr wenige Fragmente sind verkohlt oder kalziniert. Vereinzelt zeigen Knochen infolge Lagerung neben Metall eine grünliche Verfärbung, wobei nie das ganze Bruchstück betroffen war.

2. Datierung des Fundmaterials

GERSBACH datierte das Fundmaterial anhand der nachgewiesenen Bauphasen. Erstmals für die Heuneburg konnten die Tierknochen aus dem frühen Mittelalter von dem übrigen Fundmaterial getrennt werden. Von den hier zu besprechenden Tierarten liegen jedoch nur 39 Fundstücke aus dieser Zeit vor. Bei einem großen Teil der Knochen zeigte die Datierung innerhalb der frühkeltischen Zeit Überschneidungen (z.B. P I-IV oder II - III), die eine Trennung der Knochen nach Perioden unmöglich machen. Einige Knochen konnten geleiht werden. Die zusammengehörigen Bruchstücke stammten zum Teil aus verschiedenen Perioden (s. Tab. 4). Aus diesem Grund werden die Perioden I - IV zusammengefaßt. Aus der Mittelbronzezeit liegen insgesamt nur 52 Fundstücke vor, daher werden auch die Perioden V - VII zusammengefaßt. Ein größerer Teil der Knochen (X) konnte nicht datiert werden.

Tab. 1: Datierung der Knochen

Datierung nach GERSBACH		Zusammenfassende Gruppen	
Datierung	Zeitprobe		
MA ¹⁾	Ottonische Zeit Merowingerzeit	MA = frühes Mittelalter	
Ia	Frühlatènezeit	 Perioden I-IV späte Hallstatt- bis Frühlatènezeit	
Ib/1			
Ib/2			
Ib/3			
Ib/4			
II			
IIIa			
IIb			
IVa	Späte Hallstattzeit		
IVb			
IVc			
V	(Urnenfelderzeit?)	Perioden V-VII	
VII	Mittelbronzezeit	"Vorgriechische" Perioden = Mittelbronzezeit	
X	Datierung unsicher oder unbekannt	X	

3. Tierartliche Bestimmung der Knochenfunde

Die rasche tierartliche Bestimmung der Knochen ist Prof. Dr. J. BOESSNECK und Frau Prof. Dr. A. VON DEN DRIESCH zu verdanken. Nach Diktat wurden die Knochen in vorgedruckten Strichlisten, die später der statistischen Auswertung dienten, festgehalten und anschließend gramm-genau gewogen. Knochen, die eine Alters-, Geschlechts- und MIZ-Bestimmung ermöglichten, sowie solche, die Maße abnehmen ließen, wurden aussortiert und nach Tierarten getrennt aufbewahrt. Die Knochen der Wiederkäuer ohne die Bovini wurden dann von mir zur weiteren Untersuchung nach Skeletteilen aufgeteilt. Es wurde auf zusammengehörige Fragmente geachtet,

1) siehe Abkürzungsverzeichnis

die dann, wo möglich, aneinander geleimt wurden. Eine zusätzliche Untersuchung der Knochen von Schaf und Ziege auf Zugehörigkeit zur Gemse verlief negativ.

4. Alters- und Geschlechtsbestimmung

Die Altersbestimmung erfolgte aufgrund des Epiphysenfugenschlusses der Extremitätenknochen sowie des Durchbruchs und Abreibungsgrades der Zähne. Zur Bestimmung foetal-perinataler, infantiler sowie solcher Knochen, die keine Epiphyse aufweisen, wurden auch Konsistenz und Größe der Knochen herangezogen. Als Richtlinie zur Beurteilung diente eine von A. VON DEN DRIESCH angefertigte Zusammenstellung entsprechender Angaben aus der Literatur (z.B. ELLENBERGER und BAUM, 1943; ZIETZSCHMANN und KRÖLLING, 1955; HABERMEHL, 1961; SILVER, 1963).

Die Kennzeichnung des Zahnalters geschieht wie folgt:

- = noch nicht durchgebrochen
- +/- = im Durchbruch begriffen
- + = durchgebrochen bzw. geringgradige Abreibung (auf M_3 bezogen)
- ++ = mittelgradige Abreibung (auf M_3 bezogen)
- +++ = hochgradige Abreibung (auf M_3 bezogen)

Der Epiphysenfugenstand wird wie folgt gekennzeichnet:

- = Epiphysenfuge offen
- +/- = Epiphysenfuge im Verwachsen begriffen
- + = Epiphysenfuge verwachsen

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte bei Schaf und Ziege anhand der Becken, Hornzapfen bzw. Schädelkalotten und Metapodien, bei der Ziege zusätzlich aufgrund des Geschlechtsdimorphismus anhand der Größe der Knochen. Bei Hirsch und Elch konnten die Becken sowie der Geschlechtsdimorphismus aufgrund der Größe der Knochen heran-

gezogen werden. Eine Geschlechtsbestimmung beim Reh war nur anhand der Becken möglich. Literaturangaben finden sich an den entsprechenden Stellen.

5. Berechnung der Mindestindividuenzahl (MIZ)

Bei der Berechnung der MIZ wurde in erster Linie der häufigste Skeletteil einer Körperseite berücksichtigt. Hierbei wurden auch Alter und Geschlecht mitbeurteilt, wobei sich in den meisten Fällen die MIZ erhöhte. Die große Zahl der undatierten Knochen machte die Berücksichtigung der Datierung bei der Berechnung der MIZ unzweckmäßig. Würde man nur die exakt datierten Knochen heranziehen, so gäbe dies ein falsches Bild. Deshalb habe ich eine MIZ erstellt, ohne zwischen der Periode I - IV zu differenzieren. Die meisten undatierten Knochen müssen der Statistik nach in die Perioden I - IV gehören. Die errechneten Ergebnisse dürften der Wirklichkeit bei weitem nicht entsprechen. Einen zusätzlichen Anlaß, die MIZ auf diese Weise zu berechnen, bilden die Diskrepanzen in der Datierung bei den zusammengeleiteten Knochen (siehe Tab. 4). Außerdem wurde aufgrund der wenigen sicher datierten Knochen der Perioden V - VII und des frühen Mittelalters (MA) eine MIZ für jede dieser Zeitepochen errechnet.

6. Meßstrecken

Das Abnehmen bestimmter Maße soll eine Vorstellung von der Größe der Tiere und im Falle eines Geschlechtsdimorphismus in der Größe die Verteilung nach der Geschlechtszugehörigkeit unterstützen. Bei der Gewinnung der Maße richtete ich mich nach den Angaben von VON DEN DRIESCH (1982). Die benutzten Abkürzungen entstammen dieser Arbeit. Die Maße wurden mit der Schublehre oder im Meßkasten auf 0,5 mm genau, bzw. mit dem Maßband auf ganze Millimeter genau abgenommen.

Maße an beschädigten Knochen wurden - soweit möglich - auf 1 mm genau geschätzt und der Wert in Klammern gesetzt. Die Maße wurden in Form einer Häufigkeitsverteilung summiert oder aber, wenn nur wenige Werte vorlagen, einzeln aufgeführt. Bei der zusammenfassenden Statistik wurden die von GERINGER (1967) und GERLACH (1967) abgenommenen Meßwerte mitberücksichtigt, um ein Gesamtbild der Fauna der Heuneburg zu erzielen. Werte, die SCHÜLE (1960) abnahm, werden nur dann integriert, wenn es sich um solche handelt, die eindeutig als vergleichbar nachzuweisen sind. Da SCHÜLE von einem anderen methodischen Ansatz ausging, ist dies nicht immer der Fall. Die Statistik umfaßt, wo sinnvoll, folgende Werte:

n = Anzahl

min. = kleinster gemessener Wert

max. = größter gemessener Wert

$\bar{x}$ = Mittelwert

s = Standardabweichung

$$\frac{1}{n-1} \left(x^2 - \frac{(x^2)}{n} \right)$$

s^2 = Varianz

s% = Variationskoeffizient, $\frac{100 \times s}{\bar{x}}$

Die statistische Berechnung wurde mit einer "DIEHL sigma-tronic" Rechenmaschine im Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München durchgeführt. Hierzu wurden die Maße auf 0,5 mm genau belassen.

7. Gewicht der Knochen

Wie oben erwähnt, erfolgte das Wiegen der Knochen grammgenau schon im Laufe der Bestimmungsaktion. Beim Hirsch wurde das Geweih extra gewogen. Dies erfolgte, damit mögliche Abwürfe keinen zu hohen Wert für das Lebendgewicht vortäuschen können.

8. Berechnung der Widerristhöhe (WRH)

Die Problematik bei der Widerristhöhenberechnung wird ausführlich durch VON DEN DRIESCH und BOESSNECK (1974, S. 325ff) diskutiert. Wegen der Unzuverlässigkeit der Berechnung der WRH beim Hirsch wurde bei diesem Tier darauf verzichtet.

III. VERGLEICHSRAHMEN

Die späte Hallstatt- bis Frühlatènezeit lieferte bisher in Baden-Württemberg wenig Tierknochenfundgut. Dadurch wird der Vergleich bei den kleinen Wiederkäuern auf das frühkeltische Fundmaterial des Münsterbergs in Breisach und das keltische Oppidum in Manching beschränkt.

Das angesprochene Fehlen ausreichenden Vergleichsmaterials wirkt sich auf die im Fundmaterial seltener vertretenen Wildtiere besonders stark aus. Aus diesem Grund muß der Vergleichsrahmen bei Hirsch, Reh und Elch erweitert werden. Es werden aber vor allem Funde aus Orten herangezogen, die in bezug auf Lage und Biotop der Heuneburg ähnlich sind.

Zum Vergleich beim Hirsch werden Tiere aus den Fundorten des süddeutschen Raums und aus der Schweiz herangezogen, die PIETSCHMANN (1977, S. 56 ff) bearbeitete. Hierbei stellte er fest, daß die Hirsche der Schweiz denen Süddeutschlands sehr ähnlich waren. Ebenfalls ist kein Größenunterschied gegenüber den Hirschen des Neolithikums festzustellen. Zusätzlich werden die Hirsche aus der Ufersiedlung Twann verglichen, da sie aus dem selben Gebiet stammen, jedoch zur Zeit der Untersuchungen PIETSCHMANNs (l.c.) noch nicht wissenschaftlich aufgearbeitet waren. Als rezente Vergleichstiere bieten sich die Hirsche aus Bialowieza (Polen) und Siebenbürgen (Rumänien) an (siehe VOGEL, 1933, S. 102 Anm.; BOESSNECK, 1956, S. 23; JEQUIER, 1963, S. 73).

Durch die Änderung der Landschaft hat das Reh nach dem Neolithikum eine Größenzunahme erfahren, die bis zur Römerzeit anhielt. Offensichtlich wurden erst ab dem Mittelalter die Tiere wieder kleiner (vgl. BOESSNECK, 1956a, S. 127f; FRUTH, 1966, S. 44). Die Rehknochen von der Heuneburg werden mit Funden aus verschiedenen Stationen der entsprechenden Perioden des süddeutschen Raums und mit Knochen von rezenten Tieren verglichen. Hinzu kommen zwei Sta-

tionen des Schweizer Neolithikums: Twann und Burgäschisee-Süd. Die Ufersiedlungen von Twann liegen ebenso wie die Heuneburg auf der Juraplatte; die Bodenverhältnisse sind vergleichbar (vgl. GANSSSEN und HÄDRICH, 1965, S. 50f). Das Gebiet um Burgäschisee-Süd dagegen weist einen zwar nährstoffreichen, jedoch sauren Boden auf (l.c. S. 56f). Dies macht einen Vergleich zwischen beiden Fundkomplexen nur bedingt möglich. Hinsichtlich der ebenfalls verglichenen römischen Funde vom Magdalensberg in Kärnten muß die Tatsache berücksichtigt werden, daß wir uns schon im Übergang zum osteuropäischen Raum befinden, wo auch heute noch größere Rinde vorkommen (FRUTH, 1966, S. 28). Die beiden letzten Stationen weisen jedoch so beachtliche Fundmengen auf, daß sie trotzdem für den Vergleich wertvoll sind.

CHAIX und DESSE (1981) sammelten Elchfundmaterial aus der westlichen Schweiz und Süddeutschland. Der Vergleich beim Elch stützt sich vor allem auf Fundorte, die in dieser Arbeit besprochen werden und nicht früher als ins Neolithikum datiert sind. Undatiertes Material wurde gleichfalls nicht berücksichtigt. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Maßangaben für das Material verschiedener Fundorte nicht vollständig aufgeführt sind. Hier wurde auf die Primärliteratur zurückgegriffen. Hinzu kommen die seitdem veröffentlichten Angaben für Elchfundmaterial aus den neolithischen Ufersiedlungen von Twann. In bezug auf rezente Vergleichstiere wurden nur die Elche herangezogen, die adult waren.¹⁾ Da die Elche Russlands im Osten bzw. Westen des Landes unterschiedlich groß sind, wurden sie ebenfalls nicht zum Vergleich herangezogen. Ergänzt wurden diese Angaben durch Maße rezenter Elche aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München, und der Bayerischen Zoologischen Staatssammlung, München.

1) Angaben für den als "1" bezeichneten rezenten Elch wurden wegen Diskrepanzen bei den Altersangaben nicht berücksichtigt. Außerdem werden Maße von Skeletteilen angegeben, die nicht im Inventarverzeichnis erscheinen (CHAIX u. DESSE, 1981, S. 155ff).

IV. ALLGEMEINER TEIL

Eine Übersicht des Gesamtfundmaterials bringt BRAUN-SCHMIDT (1983). Tabelle 2 gibt eine Übersicht des Fundmaterials der Wiederkäuer ohne die Bovini.

Die 8.261 Knochen und Knochenfragmente von Schaf und Ziege repräsentieren 7,5% aller bestimmten und 7,8% aller Haussäugetierknochen. Anhand der vermessenen Knochen wurde, wo das Material ausreichte, ein Vergleich zwischen den in I - IV und X datierten Knochen durchgeführt. Der Vergleich wurde bei Schaf und Ziege jeweils anhand der Größten Breite der Trochlea (BT) des Humerus (Diagramm 1 bzw. 4), der Größten Breite proximal (Bp) des Metacarpus (Diagramm 2 bzw. 6) und der Größten Breite distal (Bd) der Tibia (Diagramm 3 bzw. 5) durchgeführt. Hierbei läßt sich weder beim Schaf noch bei der Ziege zwischen den beiden größeren Datierungsgruppen eine Abweichung feststellen. Die vereinzelt vorkommenden Knochen der Perioden V - VII und aus dem frühen Mittelalter werden auch extra gekennzeichnet. Ihre Meßwerte befinden sich stets im Variationsbereich derjenigen der Gruppen I - IV und X. Eine weitere Aussage ist wegen der geringen Anzahl der Knochen (Perioden V - VII und MA) nicht möglich. Wegen der Übereinstimmung der Datierungsgruppen werden die Meßwerte bei den weiteren Untersuchungen zusammengefaßt und als eine Einheit behandelt. BRAUN-SCHMIDT (1983, Tab. 6 u. 8) untersuchte die mittelalterlichen Funde getrennt und stellte fest, daß die Prozentwerte der kleinen Wiederkäuer gegenüber den anderen Haussäugetieren sowohl bezogen auf die Fundzahl als auch auf das Gewicht leicht ansteigen. Die Gesamtzahl der als mittelalterlich datierten Knochen ist jedoch so gering, daß dies Zufall sein kann.

Die 2.866 Hirschknochen stellen 2,6% aller bestimmten und 61,9% aller Wildtierknochen. Hier wurden, wie bei Schaf und Ziege, Verteilungsdiagramme zur Erläuterung der Datierung angefertigt. Hierfür wurden die Größte Länge des Proc. articularis (GLP) der Scapula (Diagramm 7), die Größte Breite der Trochlea (BT) des Humerus (Diagramm 8), die Größte Breite

proximal (Bp) des Radius (Diagramm 9), die Größte Breite distal (Bd) der Tibia (Diagramm 10) und die Größte Länge (GL) des Calcaneus (Diagramm 11) herangezogen. Der Vergleich zeigt dasselbe Bild wie bei den kleinen Wiederkäuern und bestimmt in ähnlicher Weise das weitere Vorgehen beim Hirsch. Die Werte der als frühmittelalterlich datierten Knochen fallen wiederum nicht aus dem Rahmen. Die Feststellung PIETSCHMANNs (1977, S. 67), daß die mittelalterlichen Hirsche Baden-Württembergs noch keine Größenminderung gegenüber den Hirschen der früheren Zeitepochen zeigen, spricht auch für die Zusammenfassung der Maße.

Die Anteile von Reh (123 Knochen) und Elch (101 Knochen) machen 2,5% und 2,2% der Wildtierknochen aus und liegen gegenüber dem Gesamtfund bei ca. 0,1% und 0,09%. Unter dem Fundmaterial dieser beiden Tierarten kommt jeweils ein in das MA datierter Knochen vor. Beim Elch ist das Vorkommen eines mittelalterlichen Knochens von Bedeutung (s. S. 119). Bezogen auf den Gesamtknochenfund spielen diese beiden Tierarten nur eine ganz untergeordnete Rolle. Zur Versorgung der Anwohner der Heuneburg mit Fleisch trugen sie kaum bei.

Zur Erläuterung der Fleischversorgung wurden die Knochengewichte (KUBASIEWICZ, 1956) miteinander verglichen und das Lebendgewicht (vgl. l.c.) für Rind, Schwein, Schaf und Ziege errechnet. Dieselbe Methode wurde auch für den Hirsch angewandt, obwohl KUBASIEWICZ dieses Tier nicht in seine Berechnung miteinbezogen hat. Es ist anzunehmen, daß die Knochen des Hirsches ebenfalls ca. 7% des Lebendgewichts ausmachen. Sowohl die kleinen Wiederkäuer als auch der Hirsch nehmen eine untergeordnete Rolle in der Fleischversorgung der Heuneburg ein (Tab. 3). In bezug auf Knochen- und Lebendgewicht fällt der Hirsch knapp höher aus als die kleinen Wiederkäuer. Es ist jedoch fraglich, ob dies der Wirklichkeit entspricht. Gerade die kleineren Knochen von Schaf und Ziege gehen leichter verloren oder werden bevorzugt

von Hunden gefressen. Hierzu kommt, daß die kleinen Wiederkäuer häufig schon im jugendlichen Alter geschlachtet werden und diese zarten Knochen noch eher von Hunden gefressen werden. BOESSNECK und VON DEN DRIESCH (1979, S. 35) weisen hierauf hin und sehen die MIZ in diesem Fall als "korrigierenden Hinweis" (s. l.c.). In dieser Beziehung gewinnen die kleinen Wiederkäuer mit mehr als dem 4fachen an Individuen gegenüber dem Hirsch an Bedeutung.

Bei der Verarbeitung der Knochen konnten zum Teil Fragmente mit unterschiedlicher Fundnummer zusammengepaßt werden. Diese Knochen werden mit ihrer Datierung in Tabelle 4 aufgeführt. Anhand der Farbe und der Konsistenz der Bruchstellen konnten die Brüche als alt oder als rezent erkannt werden.

Tab. 2: Verteilung der Knochen der Wiederkäuer ohne die Bovini über das Skelett, MIZ und Gewicht

	Perioden V-VII				Perioden I-IV und X						Frühes Mittelalter (MA)				
	S	S/Z	Z	H	S	S/Z	Z	H	Reh	Elch	S	S/Z	H	Reh	Elch
Hornzapfen/ Geweih	-	-	-	2	2	-	89	133	1	1	-	-	3	-	-
Neurocranium	-	-	-	-	63	49	16	31	2	-	-	-	-	-	-
Viscerocranium	-	-	-	-	8	98	-	16	1	1	-	-	-	-	-
Dentes sup.	-	1	-	-	1	124	-	8	-	-	-	1	-	-	-
Mandibula	1	3	-	-	44	599	24	58	2	-	-	4	-	-	-
Dentes inf.	-	-	-	-	1	229	1	5	-	1	-	-	-	-	-
Hyoid	-	-	-	-	-	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	-	-	-	-	14	9	7	4	-	-	-	-	-	-	-
Epistropheus	-	-	-	-	15	8	2	4	-	2	-	-	-	-	-
And.Vert.cerv.	-	1	1	-	-	58	1	20	1	3	-	-	-	-	-
Vert.thor.	-	2	-	-	1	159	1	182	3	7	-	3	-	-	-
Vert.lumb.	-	2	-	1	19	96	6	106	1	5	-	-	-	-	-
Sacrum	-	-	-	-	3	3	1	7	-	-	-	-	-	-	-
Vert.caud.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Costae	-	6	-	2	-	1324	-	575	21	18	-	7	1	-	-
Sternum	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	-	2	-	-	195	297	75	269	14	10	-	-	-	-	-
Humerus	1	-	1	-	207	176	77	212	11	8	-	2	1	-	-
Radius	5	-	-	-	172	487	79	187	6	9	1	3	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	42	47	20	70	2	2	-	1	-	-	-
Carpalia	-	-	-	-	-	1	-	10	-	2	-	-	-	-	-
Metacarpus	2	1	-	-	306	46	75	39	7	-	2	-	-	-	-
Becken	2	-	-	-	153	187	57	115	3	4	-	-	1	-	-
Femur	1	3	-	-	66	468	32	239	12	5	1	-	1	-	-
Patella	-	-	-	-	-	1	1	7	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	3	1	2	2	219	855	61	326	20	11	-	1	-	-	1
Fibula	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Talus	-	-	-	-	17	1	8	52	1	5	1	-	-	-	-
Calcaneus	2	-	-	-	36	6	18	105	6	4	-	-	2	-	-
Centrotarsale	-	-	-	-	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-
And.Tarsalia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsus	1	-	-	-	354	79	76	30	8	-	1	-	-	1	-
Phalanx 1	-	-	-	-	54	2	41	19	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 2	-	-	-	-	2	1	2	5	-	2	-	-	-	-	-
Phalanx 3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	18	23	4	7	1996	5422	770	2850	122	100	6	22	9	1	1
MIZ	6			1	315			71	10	8	3	2	(1)	(1)	
Gewicht(g)	579			157	70 021			85 259	1123	5913	269	302	9	57	

Tab. 3: Berechnung des Lebendgewichts

a) Perioden I-IV und X

Tierart	Fundzahl	%	Gewicht (g)	%	Lebend- gewicht (kg)	MTZ	%	Lebendgewicht pro Individuum (kg)
Rind	52 313	48,9	1 460 249	66	20 860,70	934	45,5	22,335
Schwein	43 743	40,8	596 954	27	8 527,91	733	35,7	11,634
Schaf/Ziege	8 188	7,6	70 021	3,2	1 000,30	315	15,3	3,175
Hirsch	2 850	2,7	85 259	3,8	1 217,96	71	3,5	17,154

b) Perioden V-VII

Tierart	Fundzahl	%	Gewicht (g)	%	Lebend- gewicht (kg)	MTZ	%	Lebendgewicht pro Individuum (kg)
Rind	176	34,6	6 403	52	91,47	37	80,4	2,472
Schwein	280	55,1	5 135	42	73,36	2	4,2	36,680
Schaf/Ziege	45	8,9	599	4,7	8,27	6	13,0	1,378
Hirsch	7	1,4	157	1,3	2,24	1	2,2	2,240

c) Frühes Mittelalter (MA)

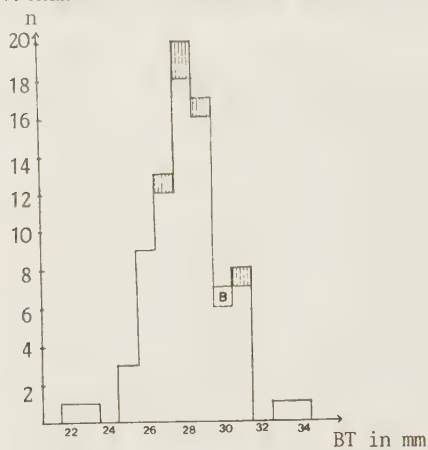
Tierart	Fundzahl	%	Gewicht (g)	%	Lebend- gewicht (kg)	MTZ	%	Lebendgewicht pro Individuum (kg)
Rind	104	49,3	2 292	64	32,74	13	59,1	2,518
Schwein	70	33,2	728	20	10,40	4	18,2	2,600
Schaf/Ziege	28	13,3	269	7,5	3,84	3	18,6	1,280
Hirsch	9	4,3	302	8,5	4,31	2	9,1	2,157

Tab. 4: Aus Bruchstücken zusammengesetzte Knochen verschiedener Fundstellen

Tierart	Skeletteil	Fundnr.	Datierung	Bruch
Schaf	Humerus	R80 + R262	IVb/3-IVc+IIIa-IVb	alt
	Femur	Q283 + Q296	IVb+IVb/3-IVc	alt
	Tibia	W303 + W315	Ib/4+IIIa	alt
	Metatarsus	Q286 + Q298	IVb/3 u.E.v. IVb/2 IVb/2 ⁺ od. IVb/3-VIc	alt
	Metatarsus	Q303 + Q278	X + X	alt
	Metatarsus	Q303 + Q309	X + IVb	alt
Ziege	Hornzapfen	Q197 + Q310	IIIa/1 u. (II/2)+X	alt
	Hornzapfen	Q177 + Q168	X + X	alt
	Hornzapfen	S30 + S35	Ia u. Ib+Ib/2-4	alt
	Femur	Q278 + Q291	X + IVb/2	alt
Schaf oder Ziege	Metatarsus	82/79+84/79	IIIb(+E.v. IVa) + II-IVb	alt
Hirsch	Radius	S34 + S39	Ia u. (E.v. Ib/1-2) Ib/1-2 ⁺	alt
	Metacarpus	Q278 + Q299	X + X	rezent
	Metacarpus	Q303 + Q307	X + X	rezent
	Tibia	P11 + P12	Ib + Ib- IVb	rezent
	Tibia	Q299 + Q310	X + X	rezent
	Tibia	S215 + S218	Ib/4+Ib/4 u. II/1	rezent
	Tibia	Q207 + Q249	IIIb u. (IIIa/2+IVa/1) + IVa/2 u. (E.v. IVa/1)	rezent
	Metatarsus	Q22 + Q40	Ia + Ib	rezent
	Metatarsus	Q173 + Q182	Ib/1+X	alt
Reh	Metacarpus	Q278 + Q299	X + X	rezent
	Femur	Q168 + Q309	X + IVb	alt
	Metatarsus	Q188 + Q194	II u. (IIIa/1) + II/2 u. IIIa/1	alt

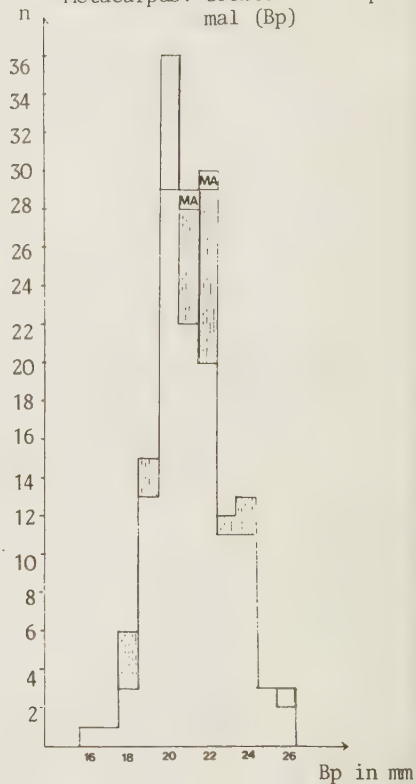
Diagr.1-3: Schaf: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen

Diagr.1: Humerus: Größte Breite der Trochlea (BT)

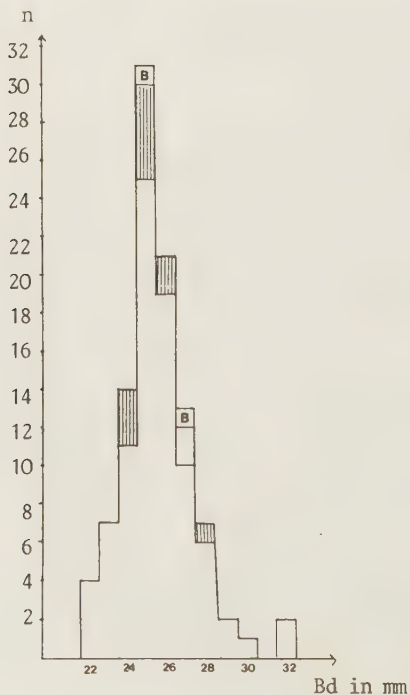


Diagr.2:

Metacarpus: Größte Breite proximal (Bp)



Diagr.3: Tibia: Größte Breite distal (Bd)

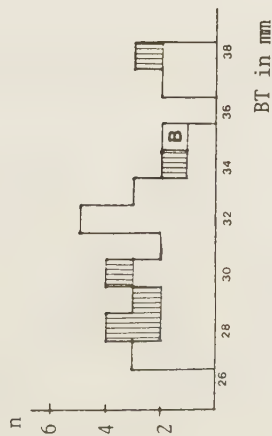


- = Perioden I - IV
- = X
- = Perioden V - VII
- = frühes Mittelalter

Diagr.4-6: Ziege: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen.

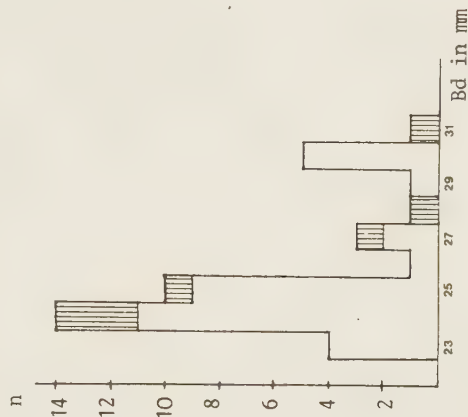
Diagr. 4:

Humerus: Größte Breite der Trochlea (BT)

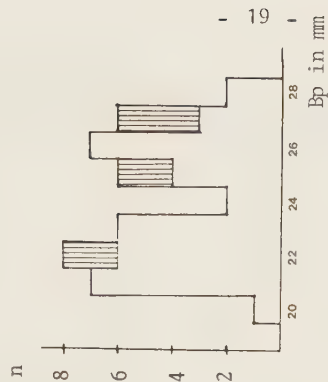


Diagr.5:

Tibia: Größte Breite distal (Bd)



Diagr. 6:
Metacarpus: Größte Breite proximal (Bp)

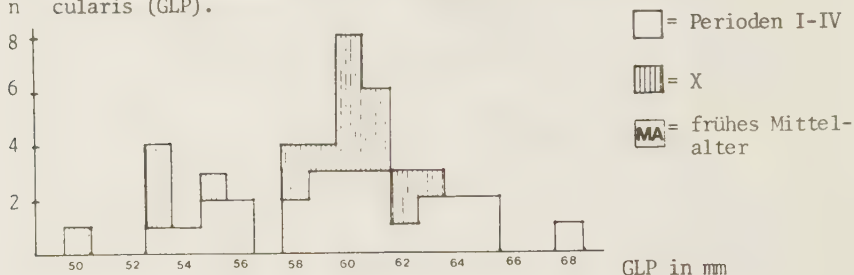


□ = Perioden I - IV

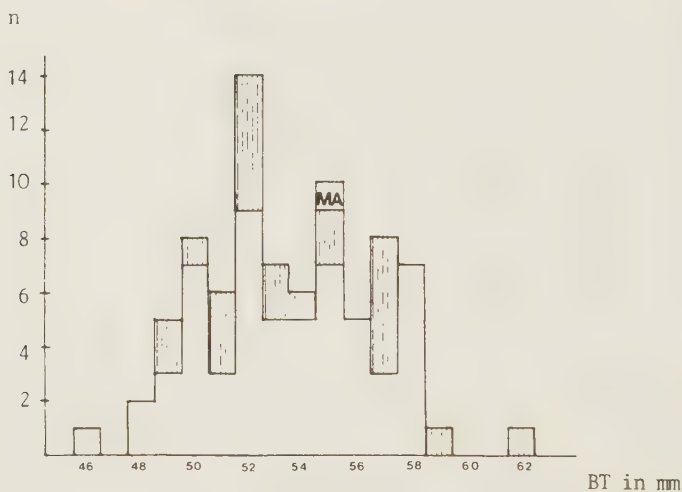
▨ = Perioden V - VII

▩ = X

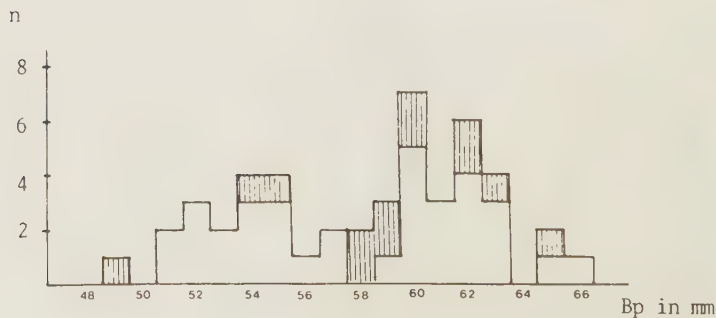
Diagr. 7 : Hirsch, Scapula: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen mittels der Größten Länge des Processus articularis (GLP).



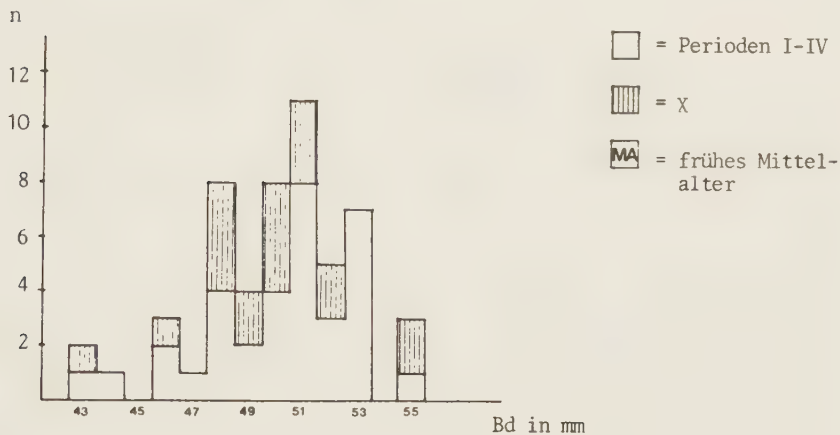
Diagr. 8 : Hirsch, Humerus: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen mittels der Größten Breite der Trochlea (BT).



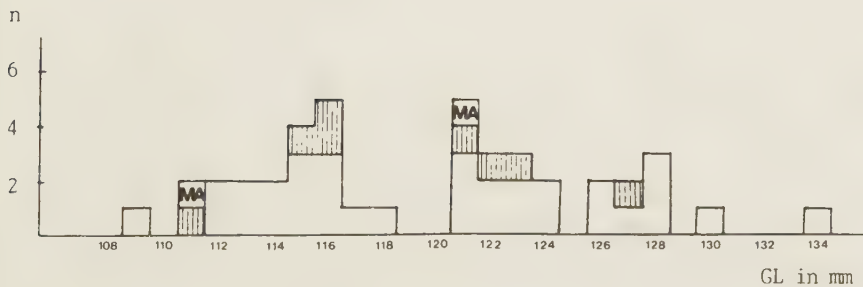
Diagr. 9 : Hirsch, Radius: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen mittels der Größten Breite proximal (Bp).



Diagr. 10 : Hirsch, Tibia: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen mittels der Größten Breite distal (Bd).



Diagr. 11 : Hirsch, Calcaneus: Häufigkeitsverteilung der Funde 1966-1979 nach Datierungsgruppen mittels der Größten Länge (GL).



V. SPEZIELLER TEIL

1. Schaf "Ovis aries" und Ziege "Capra hircus"

Von Schaf und Ziege liegen 8 261 Knochen und Knochenteile vor (Tab. 2). Diese repräsentieren eine MIZ von 324 Caprovinen, darunter mindestens 133 (40%) Schafe und 44 (14%) Ziegen, die zusammen an dritter Stelle, hinter Rind und Schwein, liegen. Nach der Knochenzahl beträgt das Verhältnis Schaf zu Ziege 2,6 : 1, nach der MIZ etwa 3 : 1.

Schon BOESSNECK (1958, S. 83) stellte fest, daß das Überwiegen des Schafes gegenüber der Ziege in der Zeit nach dem Neolithikum die Regel war. GERINGER (1967, S. 63f) und GERLACH (1967, S. 65) stellten im früheren Fundmaterial dasselbe Verhältnis sowohl für die Fundzahl als auch für die MIZ der Heuneburger Schafe und Ziegen fest.

Vom Schaf liegen ein linker Hornzapfen (Tab. 23a) und ein Fragment eines solchen vor. Bei dem ganzen Hornzapfen handelt es sich entweder um ein weibliches Tier oder um einen Kastraten. Die Hirnschädelfragmente stammen von mindestens 18 Schafen, 14 sind unbehornt und 3 behornt, ein Tier bleibt unbeurteilbar. Der Stärke der Schädelkalotte nach (BOESSNECK, MÜLLER u. TEICHERT, 1964, S. 16) dürften 3 der unbehornten Schafe männlich sein. Ein Hinterhauptbein konnte vermessen werden (Tab. 23b).

Die von männlichen Ziegen stammenden Hornzapfen sind durchwegs priscaartig, die der weiblichen säbelförmig gebogen (Tab. 24a). Anhand der Hornzapfen (Tab. 5) überwiegen die Böcke gegenüber den Geißen. Der größte meßbare männliche Hornzapfen (Tafel 1, 2) erreicht nicht die Größe des von SCHOETENSACK (1904, S. 57) beschriebenen und von BOESSNECK und VON DEN DRIESCH (1970, S. 262) neu vermessenen männlichen Hornzapfen der Rössener Kultur aus Heidelberg-Neuenheim. Die Gesamtstatistik aller Grabungsjahre (Tab. 26a) stimmt mit den Ergebnissen für die Jahre 1966-1979 weitgehend überein.

Von der Ziege liegt ein Hinterhauptknochenfragment mit einer Größten Breite des For. magnum von ca. 22 mm vor.

Tab. 5: Ziege, Hornzapfen

	links	rechts	MIZ
Hornzapfen ♀	13	5	13
Hornzapfen ♂	19	20	20
Gesamt			33

Vom Oberkiefer konnten nur zwei Fragmente tierartlich bestimmt werden: jeweils eine rechte Molarreihe vom Schaf (LMR = 45 mm, M^3+) und von der Ziege (M^3+). Die übrigen von Schaf oder Ziege stammenden Fragmente ergeben folgende Altersverteilung:

Tab. 6: Schaf oder Ziege, Oberkiefer

	links	rechts	MIZ
$M^2 + M^3 - (3/4-1 \ 1/2 \ J)$	-	1	1
$M^3 +/ - (1 \ 1/2-2 \ J)$	2	3	3
$M^3 + (> 2 \ J)$	13	10	13
$M^3 + + +$	7	7	7
Prämolaren nicht gewechselt ($< 2 \ J$)	12	1	12
Prämolaren gewechselt ($> 2 \ J$)	3	-	3
Summe			39

Anhand der Unterkiefer wurden folgende Altersverteilung und MIZ errechnet:

Tab. 7: Schaf und Ziege, Unterkiefer

	SCHAF		SCHAF/ZIEGE		ZIEGE		MIZ
	li	re	li	re	li	re	
M ₁ +/- (ca. 1/4 J)	-	-	10	20	-	-	20
M ₁ +/M ₂ - (1/4-1/2 J)	1	-	15	14	-	-	16
M ₂ +/- (ca. 3/4 J)	-	-	14	19	-	-	19
M ₂ +/M ₃ - (3/4-1 1/4 J)	2	4	12	6	-	-	14
M ₃ +/- (1 1/2-2 J)	3	4	13	17	1	-	21
M ₃ + (> 2 J)	16	14	32	30	10	7	58
M ₃ ++	-	-	7	10	1	4	14
M ₃ +++	-	-	2	1	-	2	3

Summe

165

Zusätzlich ergeben sich 35 Individuen von Schaf oder Ziege, die anhand des Prämolarenwechsels eingestuft werden konnten: bei 20 von ihnen waren noch die Milchzähne vorhanden, bei den restlichen 15 waren sie schon ersetzt.

In Diagramm 12 wird das Schlachttalter graphisch dargestellt. Die Angaben von GERINGER (1967, S. 42) wurden von Prozent der Unterkiefer auf Prozent der MIZ umgerechnet, damit der Vergleich möglich ist. Die Angaben GERLACHs (1967, S. 52) sowie die errechneten Werte nach GERINGER bis ca. 1 1/4 Jahre ergeben einen ähnlichen Verlauf der Kurve wie die errechneten Werte der Grabungsjahre 1966 - 1979. Der Abfall der nach GERLACH erstellten Kurve für die Altersgruppe 1 1/4 - 2 Jahre kann aufgrund der geringen Gesamt-MIZ von 53 Zufall sein. Die Abweichungen, die bei über 2 Jahre alten Tieren auftreten, sind wahrscheinlich auf die subjektive Beurteilung des Abkautungsgrades zurückzuführen.

Insgesamt wurden 12% der Lämmer schon im ersten 1/4 Jahr, und ein Drittel bis 3/4jährig geschlachtet. Bis zu 2 Jahren waren es dann mehr als die Hälfte. Im Durchschnitt wurden etwa 35% der kleinen Wiederkäuer jungadult getötet und nur ca. 10% erreichten ein höheres Alter. Bis zu einem

Alter von ca. 2 Jahren zeigen die kleinen Wiederkäuer vom Münsterberg eine ähnliche Schlachaltersverteilung (ARBINGER-VOGT, 1978, Diagr. VIII). Manching zeigt jedoch ein anderes Bild: hier wurden nur 10% der Tiere bis zu einem Jahr und reichlich 20% im zweiten Jahr geschlachtet. 2/3 der Tiere waren adult als sie getötet wurden (BOESSNECK u.a., 1971, S. 61).

Maße wurden nur an Unterkiefern artbestimmter Tiere abgenommen. Die Ziege (Tab. 24b und 26b) zeigt im allgemeinen kleinere Mittel- und Höchstwerte für die Unterkieferzahnreihenlänge (UZR) als das Schaf (Tab. 23c und 25a).

Vom Rumpfskelett werden nur die ersten beiden Halswirbel und das Kreuzbein besprochen (Tab. 8). Bei 6 der Schafatlanten ist der Arcus dorsalis verwachsen (Tab. 23d), bei 3 im Verwachsen. Die übrigen sind nicht beurteilbar. Unter den Epistrophei befinden sich fünf mit offener und zwei mit geschlossener Wachstumsfuge (Tab. 23e). Hier bleiben zwei nicht beurteilbar. Die Fugen der Ossa sacra von jeweils drei Segmenten sind geschlossen (Tab. 23f).

Tab. 8: Schaf und Ziege, Rumpfskelett

	Atlas		Epistropheus		Sacrum	
	n	MIZ	n	MIZ	n	MIZ
Schaf	12	12	15	9	3	3
Schaf/Ziege	9	4	8	3	3	2
Ziege	7	7	2	2	1	1

Von der Ziege konnten sechs Atlanten vermessen werden (Tab. 24c). Die beiden Epistrophei stammen von jugendlichen Tieren.

Die Extremitätenknochen ergeben folgende Artenverteilung, MIZ, Alters- und Geschlechtsverteilung:

Von 579 Scapulafragmenten von Schaf und Ziege konnten 305 nach der Tierart und dem Alter beurteilt werden (Tab. 9). Die Gesamt-MIZ beider Arten beträgt bei diesem Skeletteil 166. Das Mengenverhältnis von Schaf und Ziege ist 2,3 : 1.

Tab. 9: Schaf und Ziege, Scapula

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
Tuber -	10	5	10	17	19	14	1	4	4	< 1/2
Tuber +/-	13	15	15	9	9	7	2	-	2	1/2-3/4
Tuber +	22	37	37	-	1	-	20	12	20	> 3/4
Tuber ?	26	29	29	14	15	15	12	13	13	?
Summe	91			36			39			

Tab. 10: Schaf und Ziege, Humerus

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
foetal/peri-natal	-	1	1	-	1	1	-	-	-	
dist.-	7	6	7	26	19	24	3	5	5	< 3/4
dist.+/-	23	29	29	18	17	17	2	3	3	ca.3/4
dist.+prox.?	48	33	48	3	5	-	14	21	21	> 3/4
prox.-dist.?	-	-	-	-	-	-	-	2	-	< 3 1/2
prox.+/-	4	2	3	-	-	-	-	-	-	ca.3 1/2
prox.+	2	1	-	-	-	-	2	4	-	> 3 1/2
prox.u.dist.?	16	19	19	-	-	-	6	6	6	?
Summe	107			42			35			

Die Verteilung der Ziegenhumeri ist in Diagramm 15 anhand der Größten Breite der Trochlea (BT) dargestellt. Anscheinend sind mindestens 10 Ziegenböcke vertreten. Ein Schafhumerus ist in der ganzen Länge erhalten (Tab. 23h).

478 nach Tierart und Alter beurteilbare Radiusfragmente ergeben eine Gesamt-MIZ von 248 (Tab. 11). Das Verhältnis Schaf zu Ziege ist wie bei der Scapula 2,3 : 1.

Tab. 11: Schaf und Ziege, Radius

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
foetal/peri-natal	-	-	-	1 ¹⁾	1 ¹⁾	3	-	-	-	
prox.-	1	-	1	51	41	51	1	-	1	< 3/4
prox.+/-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	ca.3/4
prox.+dist.?	47	53	53	12	8	6	27	25	27	> 3/4
prox.+dist.-	11	22	22	12	12	11	6	5	6	3/4-3 1/2
prox.?dist.-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	< 3 1/2
dist.+/-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	ca.3 1/2
dist.+	17	18	10	-	-	-	4	5	5	> 3 1/2
prox.u.dist.?	4	-	4	37	51	47	-	-	-	?
Summe			90			119			39	

1) Drei weitere, nicht nach rechts oder links zu differenzierende Radien erhöhen die MIZ auf 3.

Von den Radien (Tab. 24f) stammen mindestens neun von Ziegenböcken (Diagramm 16).

Eine Ziegenulna ist in der ganzen Länge erhalten:

GL 199,5 mm.

Knapp 90% der Metacarpen konnten nach der Tierart, knapp 70% nach dem Alter beurteilt werden. Bei einer Gesamt-MIZ von 155 liegt das Verhältnis Schaf : Ziege bei 3,4 : 1.

Tab. 12: Schaf und Ziege, Metacarpus

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	Seite?	MIZ		li	re	MIZ	
dist.-, inf.	12	3	12	5	-	-	-	-	-	< 1/2
dist.-juv.	36	33	36	-	-	8	8	8		1/2-1 1/2
dist.+/-	-	2	2	-	-	-	1	1		ca. 1 1/2
dist.+	16	16	16	-	-	6	4	6		> 1 1/2
dist.?	40	66	54	8	-	13	21	20		?
Summe	120			-			35			

Der Geschlechtsdimorphismus bei der Ziege läßt sich anhand der Breite proximal (Bp) des Metacarpus gut darstellen (Diagramm 17). Das Verhältnis ♀ : ♂ liegt hier bei 1 : 1.

Das Mengenverhältnis Schaf zu Ziege beträgt beim Becken sowie beim Humerus 3,1 : 1.

Tab. 13: Schaf und Ziege, Becken

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
Acetabulum -	14	18	18	8	6	4	3	1	3	< 1/2
Acetabulum +/-	-	4	4	2	-	-	1	2	2	ca. 1/2
Acetabulum +	29	39	39	4	7	8	3	12	12	> 1/2
Acetabulum ?	15	16	16	-	-	-	13	10	8	?
Summe	77			12			25			

Tab. 14: Schaf und Ziege, Geschlechtsverteilung anhand des Beckens

	weiblich			männlich			Hammel			unbeurteilbar		
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ
Schaf	14	27 ¹⁾	27	8	10	10	3	3	3	-	-	-
Schaf/Ziege	1	5	5	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Ziege	(1)	5	5 ²⁾	(1)	4	4	-	-	-	-	3	3

1) eines im Verwachsen

2) vier davon eindeutig, eines davon wahrscheinlich ♀

Insgesamt sind vom Schaf mindestens 18 infantil-juvenile Tiere unbekannten Geschlechts, 4 juvenile, darunter ein weibliches Tier, sowie 39 adulte, davon 26 weiblich, 10 männlich und 3 Hammel vertreten. Von der Ziege sind mindestens 3 infantil-juvenile und 2 juvenile Tiere unbekannten Geschlechts vertreten, sowie 12 juvenil-adulte Tiere, die sich auf 4 Böcke, 5 Geißen und 3 nicht beurteilbare Tiere verteilen. Dazu kommen von Schaf oder Ziege noch 4 infantil-juvenile Tiere unbekannten Geschlechts und 8 juvenil-adulte Tiere, davon sind 3 männlich und 5 weiblich.

Beim Femur liegt das Mengenverhältnis von Schaf zu Ziege mit 2,1:1 weit unter dem Durchschnitt. Da nur knapp 22% der vorhandenen Femurfragmente ausgewertet werden konnten, kann dieser Befund zufällig sein.

Tab. 15: Schaf und Ziege, Femur

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
prox.-	-	1	1	18	13	18 ¹⁾	2	1	2	2 1/2
prox.+/-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	ca.2 1/2
prox.+dist.?	11	6	-	-	-	-	1	5	-	2 1/2
prox.?dist.-	5	2	5	-	2	-	7	5	7	3 1/2
dist.+/-	5	4	5	5	-	5	-	-	-	ca.3 1/2
dist.+	12	13	13	-	-	-	3	3	3	3 1/2
Summe	25			23			12			

1) einer infantil

Die Größe eines proximalen Gelenkteils von der rechten Seite spricht für einen Ziegenbock. Von Schaf und Ziege liegt jeweils ein in ganzer Länge erhaltener Femur vor (Tab. 23m, 24i).

Bei der Tibia konnten knapp 60% der Fragmente ausgewertet werden. Mit einem Verhältnis von Schaf zu Ziege von 3,2 : 1 entspricht dieser Skeletteil dem Durchschnitt.

Tab. 16: Schaf und Ziege, Tibia

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
foetal-peri-natal	-	-	-	-	1	1	-	-	-	
dist.-inf.	-	-	-	16	24	24	-	-	-	< 1/2
dist.-juv.	30	34	34	23	19	19	6	5	6	< 1 1/2
dist.+/-	6	4	6	-	-	-	1	1	1	ca.1 1/2
prox.?dist.+	49	55	55	-	-	-	22	21	22	>1 1/2
prox.-dist.?	1	2	-	18	12	-	1	1	-	<3 1/2
prox.+/-	6	-	2	2	7	-	-	-	-	ca.3 1/2
prox.+	17	6	-	-	-	-	1	2	1	>3 1/2
Corpusstücke	4	10	10	134	127	128	3	-	3	?
Summe	107			172			33			

Die Maße für die distale Breite der Tibia bei der Ziege sprechen für mindestens 4 Böcke (s. Diagramm 5).

Es liegen 26 Tali, 18 vom Schaf (Tab. 23o und 25k) und 8 von der Ziege (Tab. 24l und 26k) vor. Ein rechter Schaf-talus dürfte der Größe und Konsistenz nach von einem jungen Tier stammen. Die restlichen ergeben mindestens 10 Individuen. Die 8 Ziegentali stammen von mindestens 4, wahrscheinlich adulten Tieren.

Tab. 17: Schaf und Ziege, Calcaneus

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE			ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	li	re	MIZ	li	re	MIZ	
Tuber -	9	7	9	4	2	2	4	6	6	< 2 1/2
Tuber +	8	11	11	-	-	-	1	2	2	> 2 1/2
Tuber ?	1	2	-	-	-	-	2	1	1	?
Summe	20			2			9			

Bei 16 Schaf- und 3 Ziegenalcanei konnten Maße abgenommen werden (Tab. 23 p, 25 l u. 24 m).

An Fußwurzelknochen liegen außerdem noch 4 rechte Ossa centrotarsalia vor. Zwei sind dem Schaf zuzuordnen. Sie haben jeweils eine Größte Breite (GB) von 22 mm. Die zwei übrigen lassen sich tierartlich nicht weiter bestimmen.

85% der Metatarsusfragmente konnten nach der Tierart, 62% nach dem Alter beurteilt werden. Wie bei der Tibia, ist das Verhältnis Schaf zu Ziege wie 3,2 : 1.

Tab. 18: Schaf und Ziege, Metatarsus

	SCHAF			SCHAF/ZIEGE		ZIEGE			Alter in Jahren
	li	re	MIZ	Seite?	MIZ	li	re	MIZ	
dist.-inf.	-	2	2	-	-	-	-	-	< 1/2
dist.-juv.	48	41	48	18	6	6	6	6	< 1 1/2
dist.+/-	-	2	2	-	-	-	-	-	ca.1 1/2
dist.+	23	14	23	-	-	5	3	5	> 1 1/2
dist.?	47	45	47	10	-	18	27	27	?
Summe	122			6		38			

Diagramm 18 demonstriert den Geschlechtsdimorphismus der Ziege. Auch unter den Metatarsusfunden sind die Geißen in der Überzahl.

Alle 97 Phalangen 1 konnten nach Tierart und/oder Alter beurteilt werden. Das Verhältnis Schaf zu Ziege von 1 : 1 dürfte zufällig sein. Gegenüber anderen Skeletteilen ist die errechnete MIZ zu niedrig ausgefallen.

Tab. 19: Schaf und Ziege, Phalanx 1

	SCHAF		SCHAF/ZIEGE		ZIEGE		Alter in Jahren
	Seite?	MIZ	Seite?	MIZ	Seite?	MIZ	
Epiphyse -	4	1	1	-	4	1	< 1/2
Epiphyse +/-	5	1	-	-	9	2	ca. 1/2
Epiphyse +	45	6	1	-	27	4	> 1/2
Epiphyse ?	-	-	-	-	1	-	?
Summe		8		-		7	

Von den 5 Phalangen 2, alle mit geschlossener Epiphysenfuge, konnten 2 dem Schaf (Tab. 23s) und 2 der Ziege (Tab. 24p) zugeordnet werden. Die fünfte Phalanx 2 bleibt unbeurteilbar.

b. MIZ, Alters- und Geschlechtsbestimmung

Tab. 20: Schaf und Ziege, Zusammenfassung der MIZ und Altersverteilung

Alter in Jahren	Schaf			Schaf/Ziege			Ziege		
	MA	I-IV	V-VII	MA	I-IV	V-VII	MA	I-IV	V-VII
foetal/perinatal	-	1	-	-	2	-	-	-	-
1/2	-	18	-	-	4	-	-	4	-
3/4	-	-	-	-	27	-	-	1	-
ca. 3/4	-	29	-	-	15	-	-	5	-
3/4 - 1 1/2	-	14	-	-	-	-	-	5	1
ca. 1 1/2	-	6	-	-	-	-	-	1	-
1 1/2	-	25	-	-	-	1	-	14	-
2 1/2	-	11	-	-	-	-	-	3	-
3 1/2	-	18	1	-	-	-	-	5	-
?	2	6	2	-	97	1	-	5	-
Summe	2	128	3	-	145	2	-	43	1

Die Tabellen zum Epiphysenfugenschuß (Tab. 20) und dem Gebißbefund an den Unterkiefern (Tab. 7) zeigen ähnliche Ergebnisse in bezug auf die Altersverteilung. Es läßt sich ablesen (Tab. 20), daß 55% der Schafe bis zum Alter von ca. 1 1/2 Jahren geschlachtet wurden, während es bei den Ziegen bis zu diesem Alter nur etwa 37,2% waren.

Das Zahlenverhältnis der Geschlechter zueinander läßt sich bei den Schafen anhand der wenigen Schädelkalotten- und Hornzapfenfragmente nur schlecht feststellen. Die Beckenknochen sind hier zuverlässiger. Sie zeigen ein Verhältnis von ♀ : ♂ wie 2,7 : 1. GERINGER (1967, S.55) fand bei Schafbecken aus den Grabungsjahren 1959 und 1963 ein ähnliches Verhältnis.

Obwohl nach den Beckenteilen nur 3 Hammel (Verhältnis von ♀ : ♂ wie 9 : 1) nachgewiesen wurden, liefern die Metapodien (Diagramm 13: Schaf, Mc und 14: Schaf, Mt) ein anderes Bild. Dies wird vor allem anhand der Metacarpen deutlich, wo drei Gruppierungen zu erkennen sind. Die erste Gruppe erfaßt Metacarpen mit einer GL von ca. 120 - 131 mm. Sie dürfte die weiblichen Tiere repräsentieren. Der nächsten Gruppe (GL um 135 mm) können die Hammel zugeordnet werden. Drei große im rechten Feld verstreute Metacarpen dürften von Böcken stammen. Die Hornzapfen und Becken der späthallstatt-frühlatènezeitlichen Schafe vom Münsterberg (ARBINGER-VOGT, 1978, S. 100) zeigen ein ähnliches Verhältnis (♀ : ♂ + ♂ wie 2 : 1) wie die Becken der Heuneburger Schafe (♀ : ♂ + ♂ wie 2,1 : 1).

Bei den Ziegen ist vermutlich das Verhältnis von ♀ : ♂ wie 1 : 1,5 ungenau, denn die Hornzapfen männlicher Tiere sind schwerer und kompakter und daher für den Zerfall weniger anfällig. Insgesamt stammen die Hornzapfen von 13 ♀♀ und 20 ♂♂ (Tab. 5). Die Ziegenbecken zeigen ein Verhältnis von ♀ : ♂ wie 1 : 1. Die Extremitätenknochen sind zahlreicher und zeigen Verhältnisse ♀ : ♂ wie 4:1 (Tibia), 1,7 : 1 (Radius), 1,6 : 1 (Metacarpus), 1,4 : 1 (Metatarsus) und 1,2 : 1 (Humerus). Insgesamt sind mindestens 20 Geißen (Radius) und 20 Böcke (Hornzapfen) vorhanden.

c. Berechnung der Widerristhöhe, Größe und Wuchs

Die Widerristhöhenberechnung beim Schaf erfolgte nach TEICHERT (1975, S. 51ff). Es wurde dabei auch früher verarbeitetes Fundmaterial von der Heuneburg berücksichtigt und damit ein Gesamtbild ermöglicht. Vergleicht man die für die Grabungsjahre 1966-1979 errechneten Mittelwerte mit denen für alle Grabungsjahre, so läßt sich feststellen, daß sie im wesentlichen übereinstimmen. Daher wurden sämtliche Meßwerte aller Grabungsjahre zusammengefaßt.

Die berechnete Widerristhöhe beim Schaf schwankt zwischen knapp 58 und 76 cm. Im Gegensatz zum Münsterberg (ARBINGER-VOGT, 1978, S. 110) und Manching (BOESSNECK u.a., 1971, S. 67) stammt der größte Wert von einem Radius. Nach der

Geschlechtsverteilung dürfte der errechnete Mittelwert (WRH) sich zu etwa 65% aus Knochen von Mutterschafen ergeben. Bemerkenswert ist, daß die Mittelwerte für die kurzen, zur Berechnung der Widerristhöhe weniger günstigen Fußwurzelknochen (n = 46) nicht erheblich vom eigentlichen Mittelwert abweichen.

Tab. 21: Berechnung der Widerristhöhe (WRH) des Schafes nach
TEICHERT (1975), Heuneburg, Grabungsjahre 1959-1979

Skeletteil	Maß (mm)	Faktor	WRH (cm)
Humerus	138,0	4,28	59,1
kleinster Radius	144,0	4,02	57,9
größter Radius	189,0	4,02	76,0
Radius $\bar{x}$ (n = 20)	156,9	4,02	63,1
kleinster Metacarpus	122,0	4,89	59,7
größter Metacarpus	151,0	4,89	73,8
Metacarpus $\bar{x}$ (n = 37)	130,0	4,89	63,6
Femur	169,0	3,53	59,7
Tibia	221,0	3,01	66,5
Tibia	222,0	3,01	66,8
Tibia	224,0	3,01	67,4
Talus $\bar{x}$ (n = 26)	27,7	22,68	62,8
Calcaneus $\bar{x}$ (n = 20)	55,4	11,40	63,2
kleinster Metatarsus	127,5	4,54	57,9
größter Metatarsus	160,0	4,54	72,6
Metatarsus $\bar{x}$ (n = 36)	141,4	4,54	64,2
$\bar{x}$: n = 144			63,5

Der Metacarpusmittelwert liegt dem Gesamtmittelwert am nächsten. Beim Vergleich der WRH der Heuneburger Schafe mit rezenten Tieren (HAAK, 1965, S. 55ff) nehmen die späthallstatt-früh-latènezeitlichen Schafe eine Zwischenstellung zwischen Heidschnucken und deutschen Merinolandschafen ein. Die errechneten Werte für die WRH der Schafe vom Münsterberg (ARBINGER-VOGT, 1978, S. 110, Tab. 62) zeigen sowohl eine kleinere Variationsbreite als auch einen niedrigeren Mit-

telwert. Die Einzelmaße der späthallstatt-frühlatènezeitlichen Schafe vom Münsterberg liegen großteils auch leicht unter den Werten der Heuneburger Schafe. Die Manchinger Schafe fallen in bezug auf die WRH (nach TEICHERT berechnet: rund 64 cm, vgl. BOESSNECK u.a., 1971, Tab. 118ff) wie auch in bezug auf die Einzelmaße (s. Diagramme 21 - 24) annähernd gleich groß aus. Die Aussage von SCHÜLE (1960, S. 12), die Schafe der Heuneburg seien sehr klein und kümmerlich, läßt sich nicht bestätigen. Daß Schädel- und Hornzapfenteile vom Schaf im Fundmaterial fehlen, erklärt sich erstens dadurch, daß zu dieser Zeit schon hornlose Tiere auftraten und zweitens dadurch, daß Hornzapfen relativ leicht zerfallen.

Die errechneten Indices anhand der ganzen Metapodien zeigen beim Vergleich mit den von BOESSNECK, MÜLLER und TEICHERT (1964, S. 110ff, Diagramme II, III u. V) und den von HAAK (1965, S. 37, Tab. 10) für neuzeitliche Schafe errechneten Werten, daß die späthallstatt-frühlatènezeitlichen Schafe der Heuneburg schlankere Metapodien aufweisen. Das gleiche stellte ARBINGER-VOGT (1978, S. 111) bei den frühkeltischen Schafen des Münsterbergs fest.

Die Berechnung der Widerristhöhe der Ziegen wurde nach SCHRAMM (1967) durchgeführt. In Tabelle 22 werden die Ergebnisse für alle Grabungsjahre zusammengefaßt.

Tab. 22: Berechnung der Widerristhöhe (WRH) der Ziegen nach
SCHRAMM (1967), Heuneburg, Grabungsjahre 1959-1979

Skeletteil	Maß (mm)	Faktor	WRH (cm)
kleinster Radius	152,0	3,98	60,5
größter Radius	172,0	3,98	68,5
Radius $\bar{x}$ (n = 8)	163,4	3,98	65,0
kleinster Metacarpus	108,0	5,75	62,1
größter Metacarpus	127,5	5,75	73,3
Metacarpus $\bar{x}$ (n = 14)	117,4	5,75	67,5
Femur	185,0	3,45	63,8
Tibia	217,0	2,97	64,4
kleinster Metatarsus	118,0	5,34	63,0
größter Metatarsus	127,5	5,34	68,1
Metatarsus $\bar{x}$ (n = 7)	124,1	5,34	66,3
$\bar{x}$: n = 31			66,4

Die Widerristhöhe der Heuneburger Ziegen variiert zwischen 60,5 bis 73,3 cm, der Mittelwert beträgt 66,4 cm. Die Variationsbreite der Heuneburger Tiere ist gegenüber der der Münsterberger Ziegen zwar größer, der Mittelwert aber um ca. 2 cm (ARBINGER-VOGT, 1978, S. 111, Tab. 63) kleiner. Im Vergleich läßt sich feststellen, daß die Einzelmaße der Heuneburger Ziegen (Diagramme 25 bis 27) zum Teil wenig größer, zum Teil gleich groß sind wie die der Münsterberger Ziegen. Verglichen mit den Manchinger Ziegen, sind die von der Heuneburg ein wenig kleiner (s. Diagramme 25 - 27 und vgl. auch BOESSNECK u.a. 1971, Tab. 118f).

d. Unregelmäßigkeiten am Gebiß und pathologisch-anatomisch veränderte Knochen von Schaf und Ziege

Einem Unterkiefer vom Schaf fehlt P_2 . Das Zahnfach ist von Knochengewebe ausgefüllt. Daher kann angenommen werden, daß der Zahn intra vitam herausgefallen ist, und daß es sich nicht

um eine angeborene Oligodontie¹⁾ handelt.

Ein rechter (Tafel 4, 6) und ein linker (zusammengehörig ?) Unterkiefer von der Ziege zeigen jeweils eine Paradentitis. Der Bereich P_4-M_1 (rechts) beziehungsweise P_4-M_2 (links) zeigt in beiden Fällen eine umschriebene Osteomyelitis mit Einschmelzung der Alveolen und bauchiger Auftreibung des Kiefers (NIEBERLE u. COHRS, 1970, S. 402f). Das Vorkommen dieses Geschehens gleichzeitig an beiden Unterkieferästen spricht für die von BOESSNECK und DAHME (1959, S. 3) beschriebene Osteodystrophia fibrosa. Diese Stoffwechselkrankheit ist durch ein gestörtes Ca/P-Verhältnis gekennzeichnet, das zu Knochenumbau und den oben beschriebenen Veränderungen führt. Krankheitserscheinungen treten bevorzugt im Kiefer- und Nasenbereich auf. Die Ursachen der Krankheit sind nur teilweise geklärt (DAHME, 1978, S. 279f). Von Schaf oder Ziege liegt noch ein rechter Unterkiefer (Tafel 4, 7) vor, der eine schwere Osteomyelitis mit Fistelbildung unterhalb der gesamten Backenzahnreihe aufweist. Fistelöffnungen befinden sich buccal von P_3-M_2 , lingual unterhalb M_3 . Von den Backenzähnen fehlen nur P_2 und P_4 , deren Alveolen makroskopisch keine krankhaften Veränderungen zeigen. Insgesamt liegt kein Nachweis für die Beteiligung der Zahnreihe am krankhaften Prozess vor. Ätiologisch kommt die chronische Knochenaktinomykose, eine progressive granulomatöse Panostitis mit Einschmelzung und anschließendem Umbau und Auftreibung des Knochengewebes (DAHME, 1978, S. 284), in Frage. Hierbei dient oft die Zahnalveole als Eintrittspforte für den Erreger (*Actinomyces bovis*). Der Zahn selbst erkrankt nicht unbedingt (ROSENBERGER, 1978, S. 700ff).

1) BOESSNECK (1955, S.9) bezeichnet die echte Oligodontie beim kleinen Wiederkäuer als äußerst selten und findet in der Literatur bis zu diesem Zeitpunkt keinen sicheren Nachweis dafür. VON DEN DRIESCH (1975, S. 414) beschreibt die echte Oligodontie beim kleinen Wiederkäuer im Fundmaterial von Manchong nur am Beispiel des P_2 . Sie trete nur in knapp 1% der Fälle auf. Im Fundmaterial der Heuneburg wurde die echte Oligodontie bei Schaf und Ziege nur einmal belegt. GERINGER (1967, S. 43f) erwähnt einen Unterkiefer, dem die Anlage für P_2 fehlt.

Ein Humerus vom Schaf zeigt medial am Epicondylus med. eine starke Exostosenbildung sowie einen partiellen Abbau der Trochlea im caudo-medialen Bereich (s. Tafel 5, 15). Die Lage der Knochenneubildung entspricht in etwa dem Verlauf der Ligamenta collateralia medialis. Die Ursache dieser Arthropathia deformans et ankylopoetica kann nicht mehr rekonstruiert werden.

Ein Schafmetacarpus (Tafel 4, 10) zeigt Exostosenbildung und blasige Einschmelzung im Bereich der proximalen Gelenkfläche. Die Beschaffenheit der Gelenkfläche spricht dafür, daß es sich um ein junges Tier handelt. Dies, sowie die Veränderungen selber, sprechen für eine akute Arthritis. WÄSLE (1976, S. 73) weist jedoch auf die Schwierigkeiten bei der Bestimmung solcher Gelenkleiden hin.

Eine Phalanx 1 vom Schaf (Tafel 4, 9) weist peripher am distalen Gelenkende eine am Gelenkrand beginnende, lappenförmig nach außen unten ziehende Exostose auf. Diese periartikuläre, chronisch-deformierende Gelenkveränderung, auch "Schale" genannt, wurde ebenfalls im Fundmaterial vom Münsterberg (ARBINGER-VOGT, 1978, S. 112f) beim Fesselbein des Schafes nachgewiesen.

Knochen, die Anzeichen einer Fraktur oder Fissur zeigen, sind relativ häufig. Vom Schaf liegt die distale Hälfte einer linken Tibia mit starker Kallusbildung (Tafel 5, 13) vor. Es handelt sich um eine geheilte Fraktur. Die proximale Hälfte eines Ziegenmetacarpus (Tafel 5, 16) zeigt an der Frakturstelle eine starke Kallusbildung, die sich vor allem nach medio-dorsal ausdehnt. Das Tier wurde offensichtlich erst einige Zeit nach dem Trauma getötet. Es liegen außerdem eine Tibia und zwei Metatarsen (Tafel 4, 11) von Schaf oder Ziege vor, die jeweils eine Kallusbildung am Corpus aufweisen. Ein Metatarsus mit nur geringer Knochenzubildung läßt den Schluß zu, daß es sich eher um eine Fissur als um eine Fraktur handelte. Die Heilung ist bei allen drei Knochen abgeschlossen.

Tab. 23: Schaf - Einzelmaße

a) Hornzapfen

Geschlecht	♀
U.a.d. Basis	100
GDB Basis	31
KDB Basis	24

b) Neurocranium

1. GB des For. magnum	(20)
2. GB über die Basen der Procc. jugulares	(76)
3. GB über die Condyli occipitales	59,5

c) Unterkiefer

UZR	67 ... 70		71	72	73	74 ... 76	77 ... 80
n	1	1	2	2	1	4	1 3 1
LMR	47	48	49	50	51	52	53
n	2	3	2	4	3	3	2
LPR	20 ... 22	23	24	25	26	27	28
n	2	1	6	4	4	1	1 1
LM ₃	18	19	20	21	22 ... 24		
n	4	4	5	6	6	1	
BM ₃	7	8	9				
n	12	10	3				
HhM ₃	35	36	37	38	39	40	41
n	2	3	6	2	1	2	2
HvM ₁	19	20	21	22	23	24	25
n	1	2	9	7	2	1	1
HvP ₂	16	17	18	19	20		
n	2	10	2	1	3		
Lg.d.Diast.	35 ... 38	... 41	42				
n	1	1	1	1			

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

d) Atlas

Geschl.	?	♀	♀?	♀?	♀?	♂?	$\bar{x}$
GB	--	53,4	--	--	--	(60)	--
GL	--	(46)	--	(48)	50	(49)	48,3
BFcr	41,5	42,5	46	46,5	46	46	44,8
BFcd	39	39	41	--	42,5	41	40,5
GLF	35	40	43	44,5	45,5	45	42,2
H	28	30,5	33	31,5	32	(37)	32,0

e) Epistropheus

Geschl.	♀	♂	? ¹⁾	? ²⁾	? ²⁾	$\bar{x}$
LCDe	54,5	(57)	54	--	--	55,2
BFcr	(40)	--	39,5	42	--	40,5
BFcd	21,5	(23)	--	--	--	--
KBW	22	26,5	--	19,5	(20)	22,0

1) GERINGER, 1967, S. 45

2) GERLACH, 1967, S.53

f) Os sacrum

Geschl	♀	?	♂	$\bar{x}$
PL	56	65	67 ¹⁾	62,7
BFcr	--	--	22,5	--
HFcr	9,0	10,0	--	--
Segm. zahl	3	3	3	--

1) GERINGER, 1967, S. 45

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

g) Scapula

KLC	13 ... 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24											
n	1		1	9	11	10	8	3	2	4	1	1
GLP	28 29 30 31 32 33 34 35 36 ... 39 ... 44											
n	1	4	6	7	5	11	7	4	1		1	1
LG	22 23 24 25 26 27 28 29 30 ... 33											
n	1	7	5	13	14	8	6	1	1		1	
BG	17 18 19 20 21 22 23 24 ... 27											
n	1	6	7	11	7	12	3	1		1		

h) Humerus

Einzelmaße des ganzen Humerus

GL	GLC	Bp	KD	BT
138	129,5	(35)	12,5	27,5

Einzelmaße ohne die des ganzen Humerus

KD	9	10	11	12	13	14	15	16					
n	1	1	4	6	13	7	2	1					
BT	22	23	...	25	26	27	28	29	30	31	...	33	34
n	1	1		3	8	13	20	17	7	8		1	1

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

i) Radius

ganze Radien

GL	144	144,5	145,5	147	148	(149)	150	150,5	154,5	156,5
Bp	28,5	28	29,5	32	27	--	27,5	29,5	(30)	32
BFp	25,5	25	26,5	29,5	25,5	--	25	27	(28)	28
KD	14	14,5	13,5	17	13,5	14	13,5	14	15	15
Bd	25,5	27	27	30	25,5	27,5	24,5	27	29	29
BFd	23	22	22	22,5	20,5	22,5	21,5	23	23,5	23,5

GL	(158)	159,5	164,5	167,5
Bp	30	31	31	30
BFp	28	28	29	27
KD	--	14,5	15,5	15,5
Bd	28	27	29,5	28,5
BFd	24	22	(24)	23

Einzelmaße ohne die ganzer Radien

Bp	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	...	36	...	38
n	2	8	9	15	18	18	20	7	8	4	2		1		1
BFp	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
n	2	5	11	16	20	23	13	10	5	6	2				
KD	11	12	13	14	15	16	17								
n	1	2	7	9	8	4	1								
Bd	25	26	27	28	29	...	31	...	33						
n	2	5	4	5	4		2		1						
BFd	21	22	23	24	25	26	...	31							
n	2	8	6	2	4	1		1							

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

k) Metacarpus

Ganze Metacarpen

GL	122	123	123	123	123,5	123,5	125,5	(126)	127
Bp	21	20	20	20,5	19,5	--	24	23,5	20,5
KD	13	11	10,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11
TD	9	9	9	8,5	9	8,5	--	8	8,5
Bd	25	22	22	22,5	22	24,5	--	24	23
Index I ¹⁾	10,7	8,9	8,5	9,3	9,3	9,3	9,2	9,1	8,7
Index II ²⁾	17,2	16,3	16,3	16,7	15,8	--	19,1	18,7	16,1

GL	127	128	128	128	(129)	129,5	130	131	134
Bp	23,5	19,5	(21)	23	22,5	24	23,5	22	21,5
KD	13,5	11,5	13,5	13	11,5	11,5	13,5	12	12
TD	9	8	9	9,5	8,5	9	9	9,5	9,5
Bd	26	21,5	24	25	--	25,5	25	24	24
Index I ¹⁾	10,6	9,0	10,6	10,2	8,9	8,9	10,4	9,2	9,0
Index II ²⁾	18,5	15,2	16,4	18,0	17,4	18,5	18,1	16,8	16,0

GL	134,5	135	136,5	138,5	143,5	151
Bp	--	25	24,5	23	25,5	24,5
KD	11	14	14	15,5	15,5	14
TD	8	9,5	9,5	10,5	10,5	10,5
Bd	24	27	26,5	26	30	29
Index I ¹⁾	8,2	10,4	10,3	11,2	10,8	9,3
Index II ²⁾	--	18,5	17,9	16,6	17,8	16,2

$$1) \text{ Index I} = \frac{\text{KD} \times 100}{\text{GL}}$$

$$2) \text{ Index II} = \frac{\text{Bp} \times 100}{\text{GL}}$$

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

k) Metacarpus (Fortsetzung)

Einzelmaße ohne die ganzer Metacarpen

Bp	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	1	1	6	13	32	26	28	7	9	1	3
KD	7	8	9	10	11	12	13	14			
n	1	4	13	32	48	16	13	14			
TD	8	9	10								
n	4	4	1								
Bd	22	23	24	25							
n	2	2	3	2							

l) Becken

LA	♀	22 ... 27	28	29	30	31		
n		2	7	9	7	4	1	
LA	♂	27 ... 29	30	31	32	33 ... 35		
n		2	3	1	1	1	1	1
LA	♂	28	29	30	31			
n		1	1	1	1			

m) Femur

Einzelmaße des ganzen Femur

GL	GLC	Bp	TC	KD	Bd
169	167	42,5	19,5	15	37,5

Einzelmaße ohne die des ganzen Femur

Bp	39	40	41	42	43	44	45 ... 47	... 49	... 52	... 56	... 59
n	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

m) Femur (Fortsetzung)

Einzelmaße ohne die des ganzen Femur

TC	17	18 ...	20	21	22	23	24
n	1	1	6	5	2	1	1

KD	13 ...	15 ...	17
n	1	1	2

Bd	34	35	36	37	38	39
n	1	5	4	4	1	3

n) Tibia

ganze Tibiae

GL	221	222	224
Bp	41,5	--	--
KD	14	13,5	13
Bd	25,5	27	24

Einzelmaße ohne die ganzer Tibien

KD	10	11	12	13	14	15	16
n	2	5	23	26	13	5	1

Bp	36	37	38	39	40	41	42 ...	44	45 ...	47
n	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1

Bd	22	23	24	25	26	27	28	29	30 ...	32
n	4	8	13	20	21	12	7	2	1	2

o) Talus

GL1	25	26	27	28	29	30	31
n	2	2	4	5	1	1	2

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

o) Talus (Fortsetzung)

GLm	24	25	26	27	28	29	30
n	1	2	5	4	1	1	2
Tl	13	14	15	16	17		
n	1	2	9	2	3		
Bd	16	17	18	19	20	21	
n	1	3	6	3	2	1	

p) Calcaneus

GL	52	53	54 ...	56	57	58 ...	60
n	1	3	4	1	2	3	1
GB	16	17	18	19	20		
n	1	4	4	2	2		

q) Metatarsus

ganze Metatarsen

GL	127,5	131	132	(134)	135	(136)	136,5	136,5	138,5
Bp	19,5	18,5	18,5	22	19,5	19	19,5	20	19,5
KD	11	10,5	10	12	11	10,5	10	10	10,5
TD	9	9	9,5	10,5	9,5	9,5	9,5	9,5	8,5
Bd	23	22	22	25,5	22,5	22	23	23	23
Index I ¹⁾	8,6	8,0	7,6	9,0	8,1	7,7	7,3	7,3	7,6
Index II ²⁾	15,3	14,1	14,0	16,4	14,4	14,0	14,3	14,7	14,1
GL	(139)	(142)	142,5	143,5	144	144,5	145	147	148
Bp	--	19,5	20,5	19,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
KD	10,5	10,5	10,5	11	11	10,5	10,5	11	12
Bd	23	(22)	--	22,5	24,5	24	23	--	24
Index I ¹⁾	7,6	7,4	7,4	7,7	7,6	7,3	7,2	7,5	8,1
Index II ²⁾	--	13,7	14,3	13,6	14,2	14,2	14,1	13,9	13,9

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

q) Metatarsus (Fortsetzung)

ganze Metatarsen

GL	148,5	(152)	152,5	(154)	(155)	160
Bp	20	(20)	22	21	23	21,5
KD	11	10,5	12	13	13	12,5
TD	10	9,5	10,5	11,5	12	11
Bd	23,5	24	24	25	27	24
Index I ¹⁾	7,4	6,9	7,9	8,4	8,4	7,8
Index II ²⁾	13,5	13,2	14,4	13,6	14,8	13,4

$$1) \text{ Index I} = \frac{\text{KD} \times 100}{\text{GL}}$$

$$2) \text{ Index II} = \frac{\text{Bp} \times 100}{\text{GL}}$$

Einzelmaße ohne die ganzer Metatarsen

Bp	15	16	17	18	19	20	21	22	...	24
n	2	4	17	33	30	27	16	6		2
KD	7	8	9	10	11	12	13			
n	5	26	43	46	20	10	1			
TD	8	9	10	11						
n	2	4	2	2						
Bd	22	23	24	25	...	27				
n	2	5	3	1		1				

r) Phalanx 1

GLpe	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
n	1	2	7	5	6	10	3	2	4	1	1
Bp	10	11	12	13	14	15					
n	4	14	16	7	1	1					

Tab. 23: (Fortsetzung) Schaf, Einzelmaße

r) Phalanx 1 (Fortsetzung)

KD	7	8	9	10	11
n	1	11	17	11	3
Bd	9	10	11	12	13
n	4	12	15	11	1

s) Phalanx 2

GL	22	22 ¹	25,5 ¹	28	$\bar{x}$ 24,4
Bp	12	10	13	14	12,3
KD	8,5	7,5	10,5	10	9,1
Bd	9,5	8,5	11	11	10,0

¹GERLACH, 1967, S. 65

Tab. 24: Ziege, Einzelmaße

a) Hornzapfen 1966-79

Hornzapfen von ♀♀

U.a.d. Basis	78	83	88	89	--	97	97	--	--
GDB	28	29,5	30	28	32	33	34,5	(37)	--
KDB	18,5	19,5	20	18	21,5	23	22	--	--
Länge d. Vorderk.	--	145	--	--	148	--	--	--	178

		$\bar{x}$	
U.a.d. Basis	--	88,7	
GDB	--	31,5	
KDB	--	20,4	
Länge d. Vorderk.	240	177,8	

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

a) Hornzapfen 1966-79 (Fortsetzung)

Hornzapfen von ♂♂

U.a.d. Basis	107	109	121	146	146	--	--	152	157
GDB	36	36	43	52	53,5	--	--	53,5	--
KDB	25	27	28	34	32,5	33,5	34	37,5	39,5
Länge d. Vorderk.	(118)	--	--	--	--	--	--	--	--
U.a.d.Basis	160	168	--	173	176 ¹⁾	--	$\bar{x}$ 146,8		
GDB	59,5	60	(61)	66,5	61,5	--	53,0		
KDB	37,5	41	--	38,5	42	43,5	35,3		
Länge d. Vorderk.	--	--	--	--	(300)	--	--		

1) abgebildet

b) Unterkiefer

UZR	66	67	68	69	70	71	72 ... 74 ... 77	
n	1	3	1	1	1	2	1	2
LMR	44	45	46 ... 48	49	50	51	52	
n	1	2	1	3	2	2	3	1
LPR	18 ... 21	22	23 ... 25	26				
n	1	3	4	4	1	1		
LM ₃	19 ... 21	22	23	24				
n	5	7	4	2	5			
BM ₃	7	8	9					
n	5	12	6					
HhM ₃	30	31 ... 33	34	35 ... 37	38			
n	1	1	7	4	1	2	1	

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

b) Unterkiefer (Fortsetzung)

HvM ₁	18	19	20	21	22	23
n	2	3	5	3	2	1
HvP ₂	14 ... 16	17	18	19	20	
n	1	3	4	3	1	1
Lg.d.Diast.	29 ... 35	36 ... 39				
n	1	1	1	4		

c) Atlas

GB	--	(66)	(73)	--	60 ²⁾	-- ²⁾	-- ²⁾	$\bar{x}$ 66,3
GL	--	(53)	(54)	67,5	46,5	47	48	52,7
BFcr	--	50,5	54,5	60,5	50	50	50	52,6
BFcd	47,5	47,5	48,5	56,5	42	46,5	45,5	47,7
GLF	48	48,5	50	55,5	--	--	--	50,5
H	37	33	--	40	--	--	--	36,7

²⁾GERLACH, 1967, S. 53

d) Scapula

KLC	14 ... 17	18	19	20	21	22	23	24	25
n	1	2	5	7	4	2	1	4	1
GLP	29	30	31	32 ... 34	35	36 ... 39	... 41	42	
n	1	1	2	3	4	4	1	2	1
LG	22 ... 25	26	27	28	29	30 ... 32	33		
n	1	5	3	2	3	2	2	2	2
BG	18 ... 20	21	22	23	24 ... 28	29	30		
n	1	2	2	6	5	2	2	1	1

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

e) Humerus

Bp	33	34	...	37	38							
n	1	1		2	2							
KD	13	14	15	16	17	18	19	20				
n	1	3	1	3	2	1	2	2				
BT	27	28	29	30	31	32	33	34	35	...	37	38
n	3	4	3	4	2	5	3	2	2		2	3

f) Radius

ganze Radian

GL	152	(162)	164	(167)	169	(172)
Bp	27,5	30,5	30	(26)	29,5	31
BFp	27	29	28,5	(24)	28,5	30
KD	15	16	16	16	14,5	16
Bd	25,5	28,5	30,5	27	27,5	29,5
BFd	23,5	26	26	25	25	25,5

Einzelmaße ohne die ganzer Radien

Bp	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36 ... 38	
n	1	2	3	2	7	7	4	6	5	5	3	5	2
BFp	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
n	2	5	1	8	6	6	6	5	6	5	1	1	1
KD	12 ... 14	15	16	17	18	19	20	21	22				
n	1	2	3	4	3	1	4	2	2	1			
Bd	25,5 / 28 / 30,5												
BFd	21,5 / 25,5 / 26												

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

g) Metacarpus

ganze Metacarpen

GL	108	(115)	(116)	116,5	117	117	119	121	123,5
Bp	22	--	23,5	23,5	21,5	21,5	23,5	27	22,5
KD	14	15,5	15,5	15,5	13,5	14	14	18,5	14,5
TD	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	9,5	12,5	9,5
Bd	27	26,6	--	26,5	25,5	26,5	26,5	32,5	27
Index I ¹⁾	13,0	13,5	13,4	13,3	11,5	12,0	11,8	15,3	11,7
Index II ²⁾	20,3	--	20,3	20,2	18,4	18,4	19,7	22,3	18,2

$$1) \text{ Index I} = \frac{\text{KD} \times 100}{\text{GL}}$$

$$2) \text{ Index II} = \frac{\text{Bp} \times 100}{\text{GL}}$$

Einzelmaße ohne die ganzer Metacarpen

Bp	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
n	1	5	6	3	2	6	7	5	2	
KD	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
n	1	1	1	2	5	4	5	4	7	4
TD	12,5									
Bd	27 / 34									

h) Becken

Geschl.	♀	♀	♀	♀	?	♂	♂	♂	♂
LA	28	28,5	29	30	27,5	29	29	30,5	34

i) Femur

1) Ренди											$\bar{x}$
GL	185	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bp	42	--	--	41	44	44	56	--	--	--	45,5
TC	20	18	19	20	21	21,5	24,5	--	--	--	20,6
Bd	35	--	--	--	--	--	--	36	(57)	43	37,8

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

k) Tibia

ganze Tibia

GL	217	--
Bp	40	39
KD	13	--
Bd	26	--

Einzelmaße ohne die der ganzen Tibia

KD	12	13	14	...	16	17	18		
n	7	9	8		3	2	1		
Bd	23	24	25	26	27	28	29	30	31
n	4	14	10	1	3	1	1	6	1

l) Talus

									$\bar{x}$
GL1	28,5	29	29,5	30	30	30,5	30,5	32	30,0
GLm	27,5	27,5	28	27	29	28	28,5	29,5	28,1
T1	15	15,5	14	15	15	16	16	16	15,3
Bd	18	20	19	19	19,5	20	(20)	20	19,4

m) Calcaneus

				$\bar{x}$
GL	56,5	57	60	57,8
GB	18,5	18,5	18	18,3

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

n) Metatarsus

ganze Metatarsen

GL	118	(121)	123,5	125,5	(126)	127,5
Bp	19,5	19,5	19	20	--	20,5
KD	11,5	12	11,5	12	--	13,5
TD	9,5	10,5	8,5	9,5	10	11,5
Bd	23,5	24	23,5	24	25,5	25,5
Index I ¹⁾	9,7	9,9	9,3	9,6	--	10,6
Index II ²⁾	16,5	16,1	15,4	15,9	--	16,1

$$1) \text{ Index I} = \frac{\text{KD} \times 100}{\text{GL}}$$

$$2) \text{ Index II} = \frac{\text{Bp} \times 100}{\text{GL}}$$

Einzelmaße ohne die ganzer Metatarsen

Bp	17 ...	19	20	21	22	23	24	25
n	1	7	7	4	9	5	2	1
KD	9	10	11	12	13	14		
n	1	2	7	8	13	4		
TD	10 / 12,5							
Bd	24 / 28,5							

o) Phalanx 1

GLpe	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
n	1	1	2	2	4	2	3	4	2	1	2	1	1
Bp	11	12	13	14	15	16	17						
n	4	10	4	3	4	1	1						
KD	9	10	11	12	13								
n	7	9	5	2	3								
Bd	10	11	12	13	14	15	16						
n	1	5	7	4	5	1	2						

Tab. 24: (Fortsetzung) Ziege, Einzelmaße

p) Phalanx 2

GL	25,5	28,5
Bp	11	16
KD	8,5	10,5
Bd	10,5	12,5

Tab. 25: Schaf, Statistische Zusammenfassung der Maße

a) Unterkiefer, 1966-1979

Maß	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
UZR	16	67,5 - 80	73,1	3,13	9,80	4,28
LMR	19	47,5 - 53,5	50,2	1,82	3,31	3,63
LPR	20	20 - 28	24,0	1,95	3,80	8,13
LM ₃	26	18 - 24	20,6	1,62	2,62	7,86
BM ₃	25	7 - 9	7,8	0,62	0,38	7,95
HhM ₃	18	35 - 41,5	37,8	1,86	3,46	4,92
HvM ₁	23	19,5 - 25	21,8	1,24	1,54	5,69
HvP ₂	18	16 - 20,5	17,8	1,38	1,90	7,75
L.d. Diast.	4	35 - 42,5	39,3	3,43	11,76	8,71

b) Atlas, 1959-1979

Maß	n	min - max	$\bar{x}$
GB	2	53,5 u. (60)	--
GL	5	(46) - 50	48,2
BFcr	7	39 - 50	45,5
BFcd	6	39 - 45,5	41,3
GLF	6	35 - 45	42,2
H	6	28 - (37)	32,0

Tab. 25: (Fortsetzung) Schaf, Statistische Zusammenfassung der Maße

c) Scapula

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s ²	s%
KLC	1966-79	51	15 - 24	18,5	2,19	4,80	11,84
	1959-79	83	15 - 24	18,5	1,99	3,96	10,76
GLP	1966-79	48	28 - 44	32,7	2,76	7,62	8,44
	1959-79	74	28 - 44	32,7	2,61	6,81	7,98
LG	1966-79	57	22 - 33,5	26,0	2,02	4,08	7,77
	1959-79	83	22 - 33,5	25,9	1,91	3,65	7,37
BG	1966-79	49	17,5 - 27,5	20,8	1,91	3,65	9,18
	1959-79	72	17 - 27,5	20,8	1,93	3,72	9,28

d) Humerus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s ²	s%
KD	1966-79	36	9,5 - 16,5	13,1	1,45	2,10	11,07
	1959-79	55	9,5 - 21,5	13,2	1,88	3,53	14,24
BT	1966-79	81	22 - 34,5	28,4	1,97	3,88	6,94
	1959-79	100	22 - 38	28,6	2,27	5,15	7,94

e) Radius

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s ²	s%
GL	1966-79 ¹⁾	14	144 - 167,5	152,8	7,47	55,80	4,89
	1959-79	20	144 - 189	156,9	11,21	125,66	7,14
Bp	1966-79	126	24 - 38	29,2	2,52	6,35	8,63
	1959-79	179	24 - 35,5	29,2	2,56	6,55	8,77
BFp	1966-79	126	22 - 32,5	26,9	2,15	4,62	7,99
	1959-79	145	22 - 33	27,0	2,27	5,15	8,41
KD	1966-79	45	11,5 - 17	14,5	1,22	1,49	8,41
	1959-79	78	11,5 - 17,5	14,5	1,26	1,59	8,69
Bd	1966-79	37	24,5 - 33	27,8	1,84	3,39	6,62
	1959-79	53	24,5 - 33	28,2	1,88	3,53	6,67
BFd	1966-79	38	21 - 31	23,2	1,78	3,19	7,67
	1959-79	45	21 - 31	24,0	2,48	6,15	10,33

¹⁾ Maß eines Radius mit geheilter Fraktur nicht berücksichtigt
(GERINGER, 1967, S. 50)

Tab. 25: (Fortsetzung) Schaf, Statistische Zusammenfassung der Maße

f) Metacarpus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	24	122 - 151	130,0	7,11	50,55	5,47
	1959-79	37	120 - 151	130,0	6,65	44,22	5,12
Bp	1966-79	149	16 - 26,5	21,4	1,86	3,46	8,69
	1959-79	215	16 - 26,5	21,4	1,88	3,53	8,79
KD	1966-79	155	7,5 - 15,5	11,3	1,41	1,99	12,48
	1959-79	216	7,5 - 15,5	11,5	1,45	2,10	12,61
TD	1966-79	32	8 - 10,5	9,1	0,73	0,53	8,02
Bd	1966-79	31	21,5 - 30	24,4	1,95	3,80	7,99
	1959-79	52	21,5 - 30	24,4	1,79	3,20	7,31

g) Becken - Länge des Acetabulum

Grabungs- jahre	Geschlecht	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
1966-79	♀	30	22 - 31	28,1	1,93	3,72	6,87
1959-79		42	22 - 31,5	27,8	1,99	3,96	7,16
1966-79	♂	10	27,5 - 35,5	30,5	2,56	6,55	8,39
1959-79		12	27,5 - 35,5	30,6	2,41	5,81	7,88
1966-79	♂	4	28,5 - 31,5	30,0	--	--	--
1959-79		6	28,5 - 31,5	29,9	--	--	--

h) Femur

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
Bp	1966-79	17	39,5 - 59	45,5	5,49	30,14	12,07
	1959-79	20	39,5 - 59	44,9	5,25	27,56	11,69
TC	1966-79	18	17,5 - 24	20,8	1,64	2,69	7,88
	1959-79	22	17,5 - 25	21,2	1,96	3,84	9,25
KD	1966-79	5	13,5 - 17,5	15,7	1,61	2,59	10,25
Bd	1966-79 ¹⁾	19	34 - 39,5	36,6	1,56	2,43	4,26
	1959-79 ¹⁾	30	34 - 43	37,1 ¹⁾	1,82	3,31	4,91

¹⁾ Ohne Werte der Femora mit im Verwachsen begriffener Epiphyse
(GERINGER, 1967, S. 57)

Tab. 25: (Fortsetzung) Schaf, Statistische Zusammenfassung der Maße

i) Tibia

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	3	221 - 224	222,3	--	--	--
Bp	1966-79	18	36 - 47,5	40,5	2,84	8,07	7,01
	1959-79	25	36 - 50	40,8	3,16	9,99	7,75
KD	1966-79	78	10,5 - 16	13,1	1,05	1,10	8,02
	1959-79	80	10,5 - 16	13,1	1,04	1,08	7,94
Bd	1966-79	103	22 - 32,5	25,7	1,85	3,42	7,20
	1959-79	104	22 - 32,5	25,7	1,85	3,42	7,20

k) Talus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL1	1966-79	17	25,5 - 31,5	28,0	1,79	3,20	6,39
	1959-79	26	24,5 - 31,5	27,7	1,91	3,65	6,90
GLm	1966-79	16	24,5 - 30	27,0	1,61	2,59	5,96
	1959-79	25	22,5 - 30	26,7	1,87	3,50	7,00
T1	1966-79	17	13,5 - 17,5	15,5	1,08	1,17	7,11
	1959-79	26	13,5 - 17,5	15,2	1,14	1,30	7,50
Bd	1966-79	16	16 - 21	18,5	1,28	1,64	6,92
	1959-79	25	16 - 21	18,2	1,35	1,82	7,42

l) Calcaneus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	15	52,5 - 60	55,5	2,35	5,52	4,23
	1959-79	20	49,5 - 60	55,4	3,03	9,18	5,57
GB	1966-79	13	16,5 - 20	18,2	1,18	1,39	6,45
	1959-79	14	16,5 - 22	18,4	1,53	2,34	8,32

Tab. 25: (Fortsetzung) Schaf, Statistische Zusammenfassung der Maße

m) Metatarsus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	24	127,5 - 160	142,3	8,56	73,27	6,02
	1959-79	36	127,5 - 162,5	141,4	8,63	74,48	6,10
Bp	1966-79	160	15 - 24,5	19,4	1,58	2,50	8,14
	1959-79	214	15 - 24,5	19,3	1,55	2,40	8,03
KD	1966-79	175	7 - 13,5	10,0	1,24	1,54	12,40
	1959-79	224	7 - 13,5	10,1	1,22	1,49	12,08
TD	1966-79	34	8,5 - 11,5	9,8	0,89	0,79	9,08
Bd	1966-79	34	22 - 27	23,5	1,28	1,64	5,45
	1959-79	46	22 - 27	23,5	1,17	1,37	4,98

n) Phalanx 1

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GLpe	1966-79	42	32 - 42	36,7	2,30	5,29	6,27
	1959-79	52	32 - 45	36,9	2,49	6,20	6,75
Bp	1966-79	43	10,5 - 15	12,0	0,97	0,94	8,08
	1959-79	52	10,5 - 15	12,1	0,94	0,88	7,77
KD	1966-79	43	7,5 - 11	9,3	0,85	0,72	9,14
	1959-79	53	7,5 - 11	9,4	0,84	0,71	8,94
Bd	1966-79	43	9 - 13	11,0	0,96	0,92	8,73
	1959-79	53	9 - 13	11,1	0,93	0,86	8,39

Tab. 26: Ziege, Statistische Zusammenfassung der Maße

a) Hornzapfen, 1959-1979

Maß	Geschlecht	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
U.a.d.Basis	♀	9	69 - 97	83,7	10,25	105,06	12,25
U.a.d.Basis	♂	21	102 - 176	146,6	20,16	406,43	13,75
GDB	♀	11	23 - (37)	30,0	3,42	15,37	13,07
GDB	♂	19	36 - 66,5	54,0	8,59	73,79	15,91
KDB	♀	11	17,5 - 23	19,8	1,90	3,61	9,60
KDB	♂	24	25 - 45,5	35,7	5,44	29,59	15,24

Tab. 26: (Fortsetzung) Ziege, Statistische Zusammenfassung der Maße

b) Unterkiefer, 1966-1979

Maß	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
UZR	13	66,5 - 77	70,7	3,66	13,40	5,18
LMR	15	44 - 52	48,6	2,41	5,81	4,96
LPR	14	18,5 - 26,5	22,6	1,88	3,53	8,32
LM ₃	23	19 - 24,5	21,9	1,71	2,92	7,81
BM ₃	23	7 - 9,5	8,2	0,64	0,41	7,79
HhM ₃	17	30 - 37	33,9	2,01	4,04	5,93
HvM ₁	16	18,5 - 23	20,5	1,35	1,82	6,59
Hv ₂ ^P	13	14,5 - 20,5	17,4	1,57	2,46	9,02
L.d.Diast.7		29,5 - 39	36,6	--	--	--

c) Scapula

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
KLC	1966-79	28	14,5 - 25,5	20,1	2,39	5,71	11,89
	1959-79	46	14,5 - 25,5	20,1	2,50	6,25	12,44
GLP	1966-79	20	29 - 42,5	34,7	3,57	12,74	10,29
	1959-79	32	28 - 42,5	34,0	3,47	12,04	10,21
LG	1966-79	22	22 - 33,5	27,9	2,98	8,88	10,68
	1959-79	34	22 - 33,5	27,8	2,80	7,84	10,07
BG	1966-79	22	18 - 30	23,4	3,02	9,12	12,91
	1959-79	36	18 - 30	23,7	2,72	7,40	11,48

d) Humerus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
Bp	1966-79	6	33 - 38	36,3	2,18	4,75	6,01
	1959-79	7	33 - 45	37,5	3,86	14,90	10,29
KD	1966-79	15	13 - 20,5	16,8	2,48	6,15	14,76
	1959-79	30	11 - 20,5	15,4	2,62	6,86	17,01
BT	1966-79	33	27 - 38	31,9	3,32	11,02	10,41
	1959-79	47 ¹⁾	27 - 38	31,8	3,22	10,37	10,13

¹⁾ Ohne Berücksichtigung des distal im Verwachsen begriffenen Humerus
(GERLACH, 1967, S. 56)

Tab. 26: (Fortsetzung) Ziege, Statistische Zusammenfassung der Maße

e) Radius

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	6	152 - 172	164,3	7,00	49,00	4,26
	1959-79	8	152 - 172	163,4	6,32	39,94	3,87
Bp	1966-79	58	25,5 - 38,5	31,5	3,19	10,18	10,13
	1959-79	75	25,5 - 38,5	31,5	2,98	8,88	9,46
BFp	1966-79	59	24 - 37,5	30,2	3,01	9,06	9,97
	1959-79	64	24 - 37,5	30,2	2,94	8,64	9,74
KD	1966-79	29	12,5 - 22	17,2	2,33	5,43	13,55
	1959-79	48	12,5 - 22	17,6	2,14	4,58	12,16
Bd	1966-79	9	25,5 - 30,5	28,2	1,75	3,06	6,21
	1959-79	13	25,5 - 31,5	28,7	1,79	3,20	6,24
BFd	1966-79	9	21,5 - 26	24,9	1,50	2,25	6,02
	1959-79	11	21,5 - 29	25,6	2,06	4,24	8,05

f) Metacarpus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	9	108 - 123,5	117,0	4,31	18,58	3,68
	1959-79	14	108 - 127,5	117,4	5,90	34,81	5,03
Bp	1966-79	45	20 - 28	24,3	2,27	5,15	9,34
	1959-79	56	20 - 29	24,5	2,24	5,02	9,14
KD	1966-79	43	9,5 - 18,5	15,1	2,15	4,62	14,24
	1959-79	54	9,5 - 18,5	15,3	2,09	4,37	13,66
TD	1966-79	10	9 - 12,5	10,0	1,33	1,77	13,30
Bd	1966-79	10	25,5 - 34	27,9	2,88	8,29	10,32
	1959-79	16	25,5 - 34	28,1	2,65	7,02	9,43

g) Becken - Länge des Acetabulum

Grabungsjahre	Geschl.	n	min - max	$\bar{x}$
1966-79	♀	4	28 - 30	28,9
1959-79		7	25 - 30	28,1
1966-79	♂	4	29 - 34	30,7
1959-79		7	29 - 34,5	31,9
1966-79	?	1	27,5	--

Tab. 26: (Fortsetzung) Ziege, Statistische Zusammenfassung der Maße

h) Femur

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	1	185	--	--	--	--
	1959-79	2	185 u. 195,5	--	--	--	--
Bp	1966-79	5	41 - 56	45,4	6,07	36,84	13,37
	1959-79	10	41 - 56	44,1	4,33	18,75	9,82
TC	1966-79	7	18,5 - 24,5	20,6	1,99	3,96	9,66
	1959-79	13	18,5 - 24,5	21,4	1,94	3,76	9,07
Bd	1966-79	4	35 - 43	37,8	3,59	12,89	9,50
	1959-79	8	35 - 43	37,7	2,51	6,30	6,66

i) Tibia

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	1	217	--	--	--	--
Bp	1966-79	2	39 u. 40	--	--	--	--
	1959-79	3	36 - 40	38,3	--	--	--
KD	1966-79	31	12 - 18	14,0	1,62	2,62	11,57
	1959-79	34	12 - 18	14,3	1,90	3,61	13,29
Bd	1966-79	42	23 - 31,5	25,9	2,42	5,86	9,34
	1959-79	46	23 - 31,5	26,4	2,67	7,13	10,11

k) Talus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL1	1966-79	8	28,5 - 32	30,0	1,07	1,14	3,57
	1959-79	10	28,5 - 35	30,6	1,84	3,39	6,01
GLm	1966-79	8	27 - 29,5	28,1	0,84	0,71	2,99
	1959-79	10	27 - 32,5	28,7	1,57	2,46	5,47
TL	1966-79	8	14 - 16	15,3	0,71	0,50	4,64
	1959-79	10	14 - 18	15,8	1,14	1,80	7,22
Bd	1966-79	8	18 - 20	19,4	0,73	0,53	3,76
	1959-79	10	18 - 22,5	19,8	1,16	1,35	5,86

Tab. 26: (Fortsetzung) Ziege, Statistische Zusammenfassung der Maße

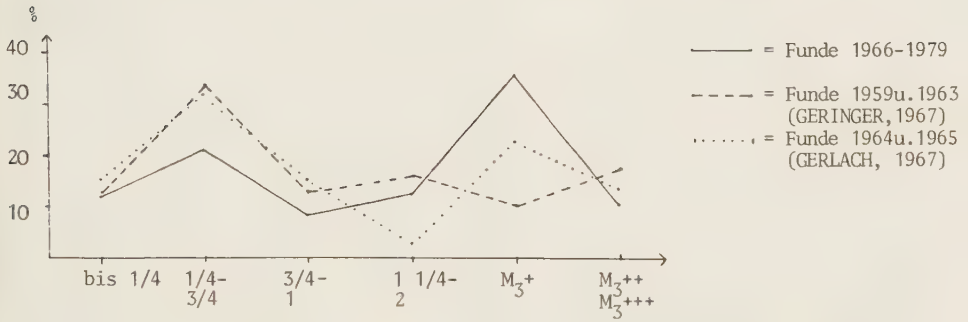
1) Metatarsus

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-79	6	118 - 127,5	123,6	3,54	12,53	2,86
	1959-79	7	118 - 127,5	124,1	3,56	12,67	2,87
Bp	1966-79	41	17,5 - 25	21,1	1,73	2,99	8,20
	1959-79	56	17,5 - 25	21,0	1,61	2,59	7,67
KD	1966-79	40	9,5 - 14,5	12,5	1,15	1,32	9,20
	1959-79	51	9,5 - 14,5	12,5	1,09	1,19	8,72
TD	1966-79	8	8,5 - 12,5	10,3	1,25	1,56	12,14
Bd	1966-79	8	23,5 - 28,5	24,1	1,69	2,86	7,01
	1959-79	10	23,5 - 28,5	24,8	1,49	2,22	6,01

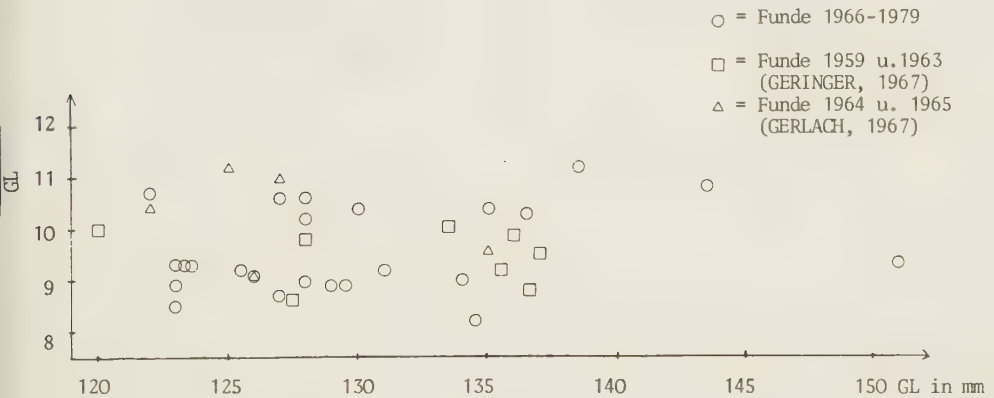
m) Phalanx 1

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GLpe	1966-79	27	35,5 - 47,5	41,2	3,07	9,42	7,45
	1959-79	36	35,5 - 47,5	41,5	2,93	8,58	7,06
Bp	1966-79	27	11 - 17	13,2	1,58	2,50	11,97
	1959-79	36	11 - 17	13,4	1,50	2,25	11,19
KD	1966-79	26	9 - 13,5	10,7	1,33	1,77	12,43
	1959-79	35	9 - 13,5	10,9	1,35	1,82	12,39
Bd	1966-79	25	10,5 - 16	12,9	1,55	2,40	12,02
	1959-79	34	10,5 - 16,5	13,3	1,62	2,62	12,18

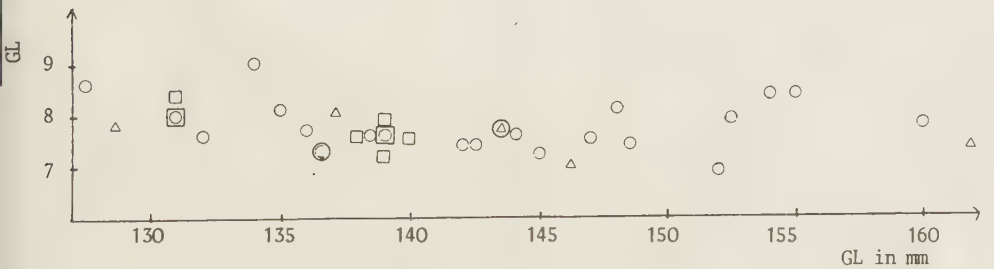
Diagr. 12 : Schaf/Ziege: Schlachaltersverteilung aufgrund der Unterkiefer



Diagr. 13 : Schaf, Metacarpus: Verteilung mittels Index I / GröÖte Länge (GL)

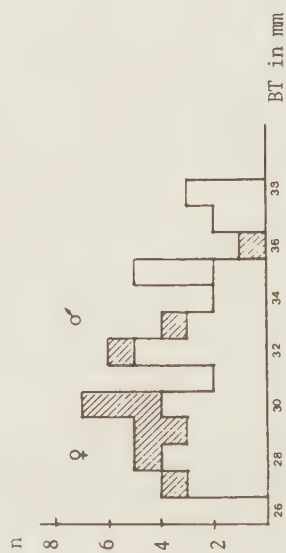


Diagr. 14: Schaf, Metatarsus: Verteilung mittels Index I / GröÖte Länge (GL).



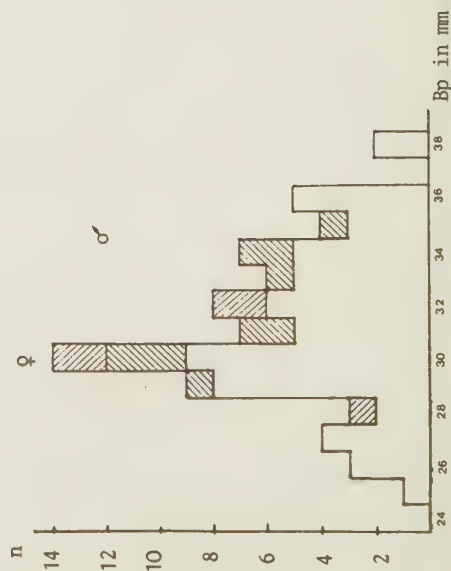
Diagr. 15:

Humerus: Größte Breite der Trochlea (BT)



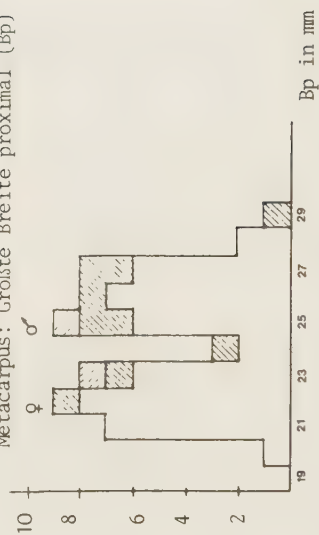
Diagr. 16:

Radius: Größte Breite proximal (Bp)



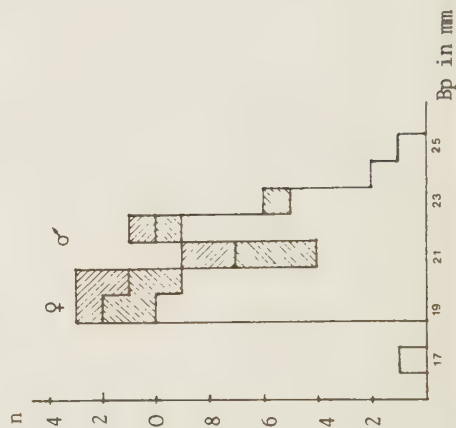
Diagr. 17:

Metacarpus: Größte Breite proximal (Bp)



Diagr. 18:

Metatarsus: Größte Breite proximal (Bp)

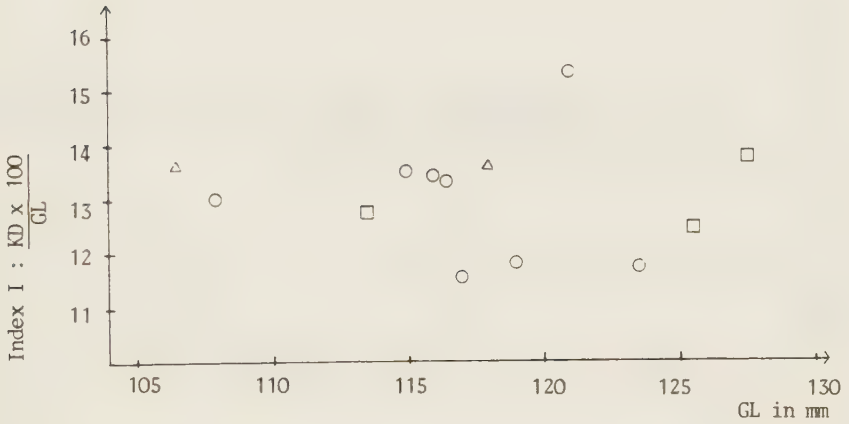


□ = Funde 1966-1979

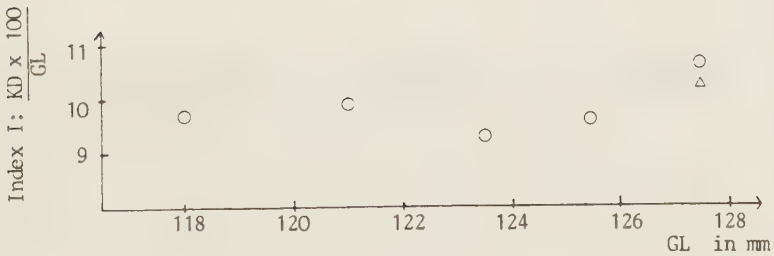
▨ = Funde 1959u. 1963 (GERINGER, 1967)

▩ = Funde 1964u. 1965 (GERLACH, 1967)

Diagr.19 : Ziege, Metacarpus: Verteilung mittels Index I /
Größte Länge (GL)

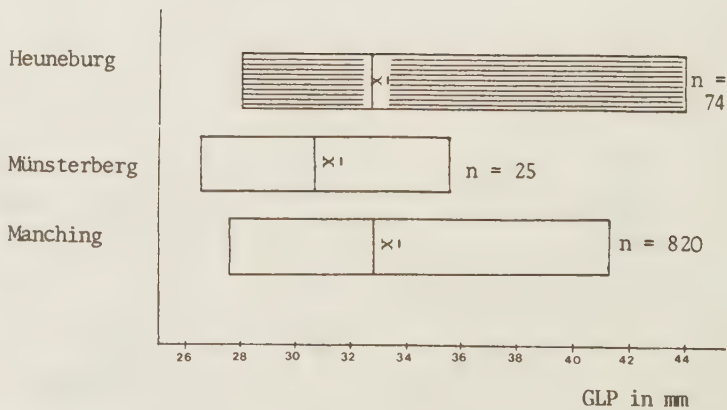


Diagr.20 : Ziege, Metatarsus: Verteilung mittels Index I/
Größte Länge (GL)

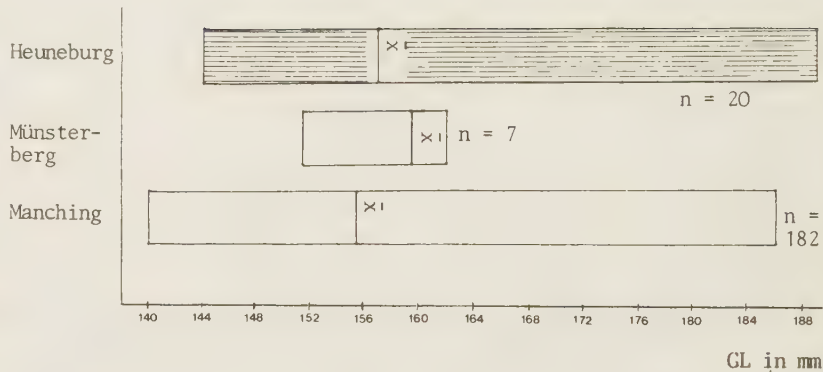


- = Funde 1966-1979
- = Funde 1959 u. 1963
(GERINGER, 1967)
- △ = Funde 1964 u. 1965
(GERLACH, 1967)

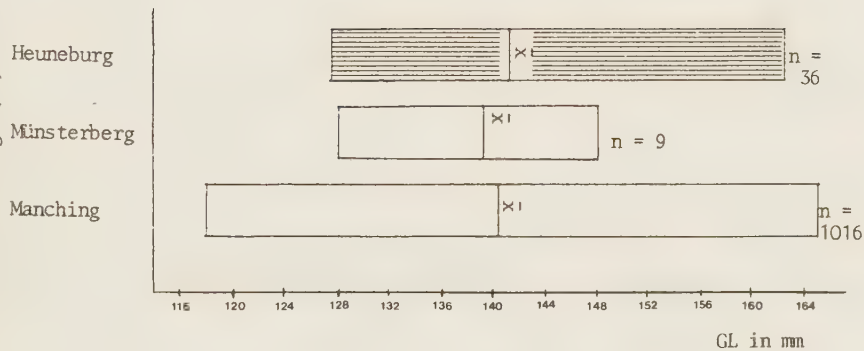
Diagr. 21: Schaf, Scapula: Vergleich der Heuneburger Schafe mit den Schafen Münsterbergs und Manchings mittels der Größten Länge des Processus articularis (GLP).



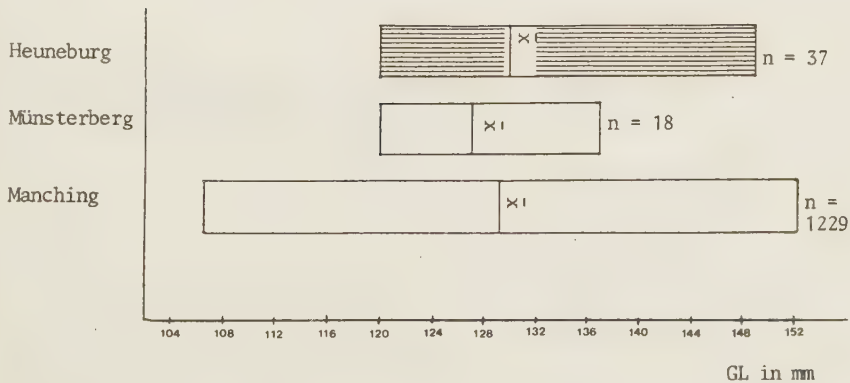
Diagr. 22 : Schaf, Radius: Vergleich der Heuneburger Schafe mit den Schafen Münsterbergs und Manchings mittels der Größten Länge (GL).



Diagr. 24: Schaf, Metatarsus: Vergleich der Heuneburger Schafe mit den Schafen Münsterbergs und Manchings mittels der Größten Länge (GL).



Diagr. 23: Schaf, Metacarpus: Vergleich der Heuneburger Schafe mit den Schafen Münsterbergs und Manchings mittels der Größten Länge (GL).



Diagr. 25-27: Ziege: Vergleich der Heuneburger Ziegen mit den Ziegen Münsterbergs und Manchings.

Diagr. 25:

Radius: Größte Breite proximal (Bp).

Diagr. 26 :

Metacarpus: Größe Breite proximal (Bp).

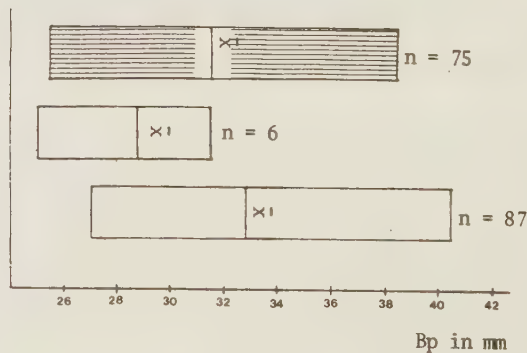
Diagr. 27:

Metatarsus: Größte Breite proximal (Bp).

Heuneburg

Münsterberg

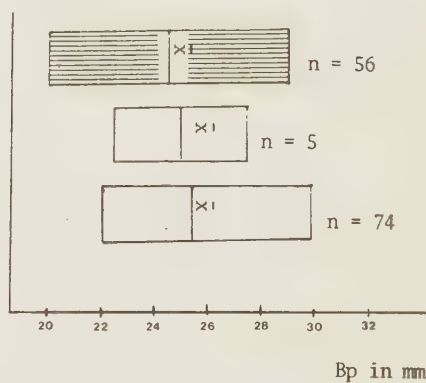
Manching



Heuneburg

Münsterberg

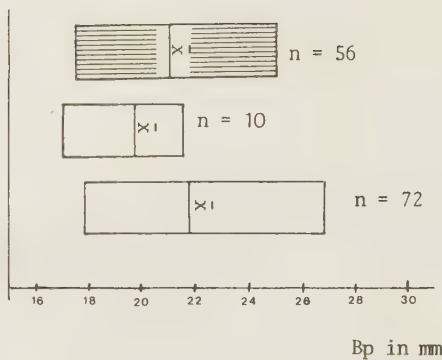
Manching



Heuneburg

Münsterberg

Manching



2. Rothirsch (Cervus elaphus)

Von 110 481 bestimmten Knochen konnten 2 866 dem Hirsch zugeordnet werden. Diese machen 61,9% der Wildtierknochen aus, womit der Hirsch zum wichtigsten Jagdtier wird.

Die MIZ beträgt 71 für die Perioden I - IV und X, wobei 5 Tiere als infantil, 5 als juvenil, 2 als subadult, 6 als subadult-adult und mindestens 28 als adult bestimmt werden konnten. Die übrigen Individuen werden durch verwachsene distale Humerusgelenkteile repräsentiert, die adult erscheinen. Die in das MA datierten Knochen stammen von mindestens zwei adulten Hirschen, und zwar von einem männlichen und einem weiblichen Tier. Die Knochen der Perioden V - VII repräsentieren mindestens ein Tier von unbekanntem Alter.

Vom Geweih wurden 133 Teile, darunter zwei Abwürfe und 28 schädelechte Basisstücke, gefunden. Die Geweihteile sind teils von poröser, teils von fester Konsistenz und zeigen fast alle Hackspuren. Die meisten Teile sind bearbeitet. Zwei Stücke sind völlig glatt geschliffen, eines davon durchbohrt (Tafel 5, 12 a u. b). Ein weiteres, an der Basis abgehacktes Geweih (Tafel 5, 14) stammt von einem einjährigen "Kümmerer".

Tab. 27: Hirsch, Geweih, Einzelwerte 1966-1979

Umfang proximal der Rose	Rosenumfang	Umfang distal der Rose
90,5 ¹⁾	135,5	122
92 ¹⁾	(138)	118
92 ¹⁾	140	128,5
-	176 ²⁾	140
111	177	146
114	(183)	150
126	-	170
133	-	166,5
146,5	(204)	176,5
(150)	-	(166)
-	-	(171)
(155)	-	(176)
-	-	185
155,5	238,5	200
(158)	-	171,5
(162)	(224)	(191)

Tab. 27: Hirsch (Fortsetzung)

Umfang proximal der Rose	Rosenumfang	Umfang distal der Rose
164,5	-	226,5
(165)	-	-
167 3)	(258)	220
(171)4)	-	-
177,5	(270)	223,5
(179)	-	-

1) zusammengehörig?	3) Tafel 1, 1a
2) Abwurf	4) Tafel 1, 1b

Tab. 28: Hirsch, Geweih, statistische Berechnung der Funde aller Grabungsjahre

Maß	Grabungs- jahre	n	min-max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
Umfang prox.d.Rose	1966-1979	19	90,5- (179)	142,6	29,77	886,25	20,88
	1959-1979	39	90,5- (179)	146,7	26,23	688,01	17,88
Rosenum- fang	1966-1979	11	135,5-(270)	194,9	50,18	2518,03	25,50
	1959-1979	21	135,5-(270)	206,1	42,16	1777,47	20,46
Umfang dist. d.Rose	1966-1979	19	122-223,5	170,9	33,21	1102,90	19,32
	1959-1979	32	122-233	181,3	30,90	954,81	17,04

Die Geweihfunde aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 78) zeigen etwa die gleiche Variationsbreite, wobei zu bedenken ist, daß "Geweihstärke und Körpergröße kein konstantes gegenseitiges Verhältnis zeigen" (BOESSNECK, 1958, S. 48).

Die erhaltene Molarreihe eines rechten Oberkiefers (LMR 67,5 mm) weist ein Alter von ca. 4 Jahren (nach HABERMEHL, 1961, S. 157) auf. Der Wert für die LMR liegt innerhalb der Variationsbreite der Hirsche aus Burgäschisee-Süd: $n = 5$; 61 - 72; $\bar{x} = 67,1$ (JEQUIER, 1963, S. 74) und Twann: $n = 21$; 59,3 - 75,4; $\bar{x} = 65,7$ (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 63) sowie an der oberen Grenze der Werte, die JEQUIER (1963, S. 74) für rezente Tiere aus Bialowieza (Polen) und Siebenbürgen

(Rumänien) maß: $n = 9$; $59 - 67,5$; $\bar{x} = 62,1$. GERINGER (1967, S. 67) gibt die Länge einer Molarreihe mit 59 mm an. Außerdem liegen jeweils ein rechter und ein linker M^3 vor, die beide, der Zahnabnutzung nach, ein Alter von mindestens 13 Jahren aufweisen. Die Altersbestimmung erfolgte anhand der Zähne nach HABERMEHL (1961, S. 156f).

58 Unterkieferfragmente stammen von mindestens 14 Individuen (Tab. 29).

Tab. 29: Hirsch, Unterkiefer: Altersverteilung

Alter	links	rechts	Summe
ca. 1 J	-	1	1
ca. 1-1,5 J	-	2	2
ca. 1,5 J	1	1	1
ca. 3 J	-	1	1
ca. 4-5 J	1	-	1
ca. 6-7 J	2	2	2
ca. 10 J	-	1	1
ca. 11-12 J	3	-	3
ca. 13-14 J	1	1	2
MIZ			14

Tab. 30: Hirsch, Unterkiefer, Einzelmaße

									$\bar{x}$
UZR	116	119	-	-	-	-	-	-	-
LMR	71	73	68,5	-	-	-	79,5	-	73,0
LPR	44	44,5	-	-	-	-	-	-	-
LM ₃	-	31,5	28	31	29,5	30,5	30	30,5	30,1
BH ₃	-	13,5	13	12,5	13,5	11	11,5	11	12,3
HhM ₃	46	49,5	42,5	-	44	-	51	-	46,6
Alter	13-14J	11-12J	11-12J	6-7J	11-12J	6-7J	6-7J	3J	

Tab. 31: Hirsch, Unterkiefer, Statistische Berechnung der Funde
1959-1979

Maß	n	min - max	$\bar{x}$
UZR	4	116 - 126,5	121,6
LMR	6	68,5- 79,5	74,3
LPR	6	42 - 46,5	43,8
LM ₃	11	28 - 34	30,7
BM ₃	11	11 - 15,3	12,9
HhM ₃	7	42,5- 51	46,4

Beim Vergleich der Länge der Backzahnreihe (UZR) der Heuneburger Funde mit den von JEQUIER (1963, S. 80) vermessenen rezenten Hirschen -n = 10; 111-134; $\bar{x}$ = 122,3- als auch mit den Werten aus Burgäschisee-Süd- n = 6; 118,5-134; $\bar{x}$ = 129,3 (JEQUIER, 1963, S. 74)-den Pfahlbausiedlungen Schwabens- n = 6; 118,5 - 135,5; $\bar{x}$ = 131,3 (s. VOGEL, 1933)- und Twann- n = 73; 111-138,6; $\bar{x}$ = 123,6 (BECKER u. JOHANSSON, 1981, S. 63)- zeigt sich, daß sie im unteren Bereich der Variation oder darunter liegen.

269 Scapulafragmente wurden gefunden. Sie gehörten zu mindestens 57 Individuen, die sich auf 5 juvenile, 5 subadulte, 36 adulte und 11 nicht beurteilbare verteilen.

Tab. 32: Hirsch Scapula, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s ²	s%
KLC	1966-1979	39	31 -44,5	36,1	4,11	16,89	11,38
	1959-1979	63	30,5-44,5	36,3	3,91	15,29	10,77
GLP	1966-1979	44	50 -68,5	59,5	3,89	15,13	6,64
	1959-1979	70	50 -68,5	59,8	3,86	14,90	6,45
LG	1966-1979	52	39 -51	46,4	3,09	9,55	6,66
	1959-1979	80	39 -52	46,2	3,00	9,00	6,49
BG	1966-1979	51	36,5-50	43,9	3,43	11,76	7,81
	1959-1979	81	36 -50	43,8	3,47	12,04	7,92

Die graphische Darstellung (Diagr. 28) bringt anhand der GLP den Geschlechtsdimorphismus beim Rothirsch deutlich zum Ausdruck. So konnten von 44 vermessenen Gelenkteilen (Grabungen 1966-1979) 11 als weiblich (25%) und 29 als männlich (66%) bestimmt werden, 4 bleiben fraglich (9%). Diagramm 34 zeigt dann den Vergleich, auch anhand der GLP, der Heuneburger Hirsche mit anderen vor- und frühgeschichtlichen Funden sowie rezenten Hirschen aus Bialowieza und Siebenbürgen.

213 Humerusfragmente bestehen größtenteils aus distalen Gelenkteilen, die von mindestens 68 Hirschen stammen und damit die Mindestindividuenzahl mitbestimmen. Zwei Individuen zeigen Gelenkteile mit offener, 5 mit im Verwachsen begriffener und 61 mit geschlossener Epiphysenfuge. Bei 81 distalen Gelenkteilen konnte die Breite der Trochlea (BT) vermessen werden. Auf die Breite distal wurde wegen der hohen Ungenauigkeit verzichtet. In Tabelle 33 wird die Statistik sowohl für die Grabungsjahre 1966-1979 als auch für den Gesamtfund 1950-1979 angegeben. Die erhebliche Größenvariation läßt sich nicht nur zahlenmäßig sondern auch optisch recht gut demonstrieren. Tafel 2 zeigt den größten Humerus eines ♂ Tieres (Abb. 4a) und den eines ♀ Tieres (Abb. 4b) im Vergleich mit einem Elchhumerus (Abb. 4c).

Tab. 33: Hirsch, Humerus, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
BT	1966-1979	81	46 - 62,5	53,6	3,11	9,67	5,80
BT	1959-1979	143	44,5-62,5	53,2	3,07	9,42	5,77

Nach dem Verteilungsdiagramm anhand der Größten Breite der Trochlea beim Humerus (Diagr. 29) lassen sich 16 Gelenkteile (20%) als weiblich, 45 (55%) als männlich und 20 (25%) als fraglich beurteilen. In Diagramm 35 wurden die Werte rezenten sowie anderen vor- und frühgeschichtlichen Fundkomplexen gegenübergestellt.

Zwei Radien sind in ganzer Länge erhalten. Außerdem liegen 60 proximale und 65 distale Gelenkteile vor. Die MIZ beträgt 38 und gliedert sich anhand der distalen Gelenkteile in 28 adulte (Epiphyse geschlossen) und 10 juvenil bis sub-

adulte (Epiphysenfuge offen) auf. Die proximalen Radiusenden weisen durchwegs eine geschlossene Epiphysenfuge auf.

Tab. 34: Hirsch, Radius, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-1979	2	279 - 333	-	-	-	-
	1959-1979	5	279 - 333	304,2	19,79	391,64	6,51
Bp	1966-1979	47	49 - 66	58,5	4,35	18,92	7,44
	1950-1979	77	48,5- 66	58,8	4,15	17,22	7,06
BFp	1966-1979	46	46,5- 60,5	53,6	3,45	11,90	6,44
	1950-1979	76	46,5- 60,5	54,2	3,59	12,89	6,62
KD	1966-1979	8	28 - 35,5	31,4	2,68	7,18	8,54
	1959-1979	15	28 - 36,5	32,1	2,97	8,82	9,25
Bd	1966-1979	45	43 - 60,5	52,3	4,39	19,27	8,39
	1950-1979	75	43 - 60,5	52,3	4,23	17,89	8,09
BFd	1966-1979	45	41 - 58	49,9	4,14	17,14	8,30
	1950-1979	54	41 - 58	49,8	4,18	17,47	8,39

Die Geschlechtsbestimmung anhand des Verteilungsdiagramms 30 ergibt für die proximalen Gelenkteile 19 ♀♀ (34%) und 26 ♂♂ (55%) und 5 (11%) nicht eindeutig bestimmbare Tiere. Ein Vergleich zwischen den Heuneburger Hirschen und denen anderer Fundkomplexe sowie rezenten Hirschen wurde anhand der Größten Breite proximal (Diagr. 36) und der Größten Breite distal (Diagr. 37) dargestellt. In bezug auf die Breite proximal fallen die geringen Schwankungen zwischen den einzelnen Mittelwerten auf.

70 Ulnafragmente stammen von mindestens 30 Individuen, darunter 2 juvenile, 2 subadulte und mindestens 9 adulte. Die übrigen 17 sind wegen Hundeverbiß nicht beurteilbar, jedoch der Größe und Konsistenz nach wahrscheinlich adult. Vermessen wurden nicht nur die Knochen, die eindeutig von adulten Tieren stammen, sondern auch die von "adultverdächtigen" Tieren. Die Maße rechtfertigen dieses Vorgehen, da sie im Bereich der eindeutig adulten Tiere liegen.

Tab. 35: Hirsch, Ulna, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
LO	1966-1979	5	75 - 91	80,8	7,46	55,65	9,23
	1950-1979	8	69 - 91	78,1	7,84	61,47	10,04
TPa	1966-1979	17	46 - 61,5	53,6	4,44	19,71	8,28
	1959-1979	24	37,5- 61,5	53,2	5,33	28,41	10,02
KTO	1966-1979	7	42 - 48	46,3	4,55	20,70	9,83
	1950-1979	10	41,5- 48	45,2	4,19	17,56	9,27
BPC	1966-1979	27	28 - 35,5	31,1	1,84	3,39	5,92
	1959-1979	34	28 - 35,5	31,1	1,89	3,57	6,08

Zum Vergleich mit anderen Fundkomplexen und rezenten Hirschen wurde die Größte Breite über die Proc. coronarii (BPC) als häufigstes Maß ausgewählt (Tab. 36). Die Werte aus Twann und Ehrenstein fallen bezüglich Variationsbreite und Mittelwert fast gleich aus. Werte aus Polling und Burgäschisee-Süd zeigen nur kleine Abweichungen. Die Ulna vom Münsterberg ist größer. Die Variationsbreite für die rezenten Hirsche ist bis auf 0,5 mm gleich, der Mittelwert liegt jedoch höher als bei den Heuneburger Hirschen.

Tab. 36: Hirsch, Ulna BPC anderer vor- und frühgeschichtlicher Fundorte sowie rezenter Hirsche.

Fundort	n	min - max	$\bar{x}$	Autor
Burgäschisee-Süd	42	24 - 34,5	30,4	JEQUIER (1963)
Twann	123	27,9-35,8	31,3	BECKER u. JOHANSSON (1981)
Ehrenstein	34	27,5-35,5	31,0	SCHECK (1977)
Polling	25	25 - 35	31,4	BLOME (1968)
Münsterberg	1	36,5	-	ARBINGER-VOGT (1978)
rezente Hirsche Bialowieza/Siebenbürgen	5	28,5-35,5	31,9	JEQUIER (1963)

Es liegen drei in der Länge erhaltene Metacarpen und 36 Fragmente vor. Sie stammen von mindestens 3 juvenilen und 8 adulten Hirschen.

Tab. 37: Hirsch, Metacarpus, Einzelmaße

										$\bar{x}$
Geschl.	♀	♀	?	?	♂	♂	♂	♂	♂	
GL	252	-	-	-	-	263,5	-	-	275	263,5
Bp	-	-	-	41,5	-	42,5	43	-	43,5	
KD	21,5	-	-	-	-	23	-	27	27,5	24,8
Bd	38,5	37,5	42	-	44	45	-	-	-	
Geschl.	♂	♂	♂	♂						
Bp	-	44,5	44,5	47,5						
Bd	46,5	-	-	-						
										43,9
										42,3

Die Diagramme 38 und 39 repräsentieren vergleichende Betrachtungen der Größten Länge (GL) und der Größten Breite distal (Bd) mit anderen Fundkomplexen und rezenten Tieren. Bemerkenswert ist, wie nahe die Mittelwerte für die Bd der verschiedenen Komplexe beieinander liegen.

Tab. 38: Hirsch, Metacarpus, Statistische Berechnung der Funde der Ausgrabungen 1959-1979

Maß	n	min - max		$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	7	249	-275	264,1	9,97	99,40	3,78
Bp	17	36	-47,5	42,4	3,38	11,42	7,97
KD	11	19	-27,5	23,8	2,76	7,62	11,60
Bd	13	36,5-	48	42,5	3,45	11,90	8,12

Die 116 untersuchten Beckenknochenfragmente stammen von mindestens 42 Individuen. Diese verteilen sich auf drei juvenile und 35 adulte Tiere. Vier weitere waren nicht beurteilbar. Wegen der starken Zertrümmerung konnte die Länge des Acetabulums (LA) nur an 5 Beckenfragmenten gemessen werden.

Tab. 39: Hirsch, Becken

						$\bar{x}$
LA	53	55,5	(57)	(59)	64,5	57,8
Geschl.	♂	♀	♂	♂	♂	

Die Ausgrabungen 1950 - 1979 erbrachten insgesamt 8 Beckenfragmente, an denen sich die LA abnehmen ließ: 50 - 64,5; $\bar{x}$ = 55,6. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte morphologisch nach LEMPPENAU (1964). Sie ergab unter den adulten Hirschen 8 weibliche (23%), 14 männliche (40%) und 13 nicht beurteilbare (37%) Individuen. Die Dicke des medialen Acetabulumrandes ließ sich bei einem weiblichen (6 mm) und vier männlichen Becken (10, 12, (12), u. 13 mm) messen. Die gemessenen Werte stimmen mit den von LEMPPENAU (1964, S.20) angegebenen überein. Es wurde, wo möglich, ebenfalls der von LEMPPENAU (l.c.Tab.8) angegebene Index (kleinste Höhe der Darmbeinsäule: kleinste Breite der Darmbeinsäule) errechnet. Er scheint nicht zuzutreffen, da es unter den eindeutig von ♀♀ Tieren stammenden Becken zwei Exemplare gab, die den Wert LEMPPENAU's (2,0 - 2,4) unterschreiten (2 x 1,8). Bei den von ♂♂ Tieren stammenden Becken lag ein errechneter Indexwert mit 2,2 oberhalb der von LEMPPENAU angegebenen Grenze (1,7 - 2,1).

Tab. 40: Hirsch, Becken, Vergleich der Länge des Acetabulum

Fundort	♀	♂	?
Burgäschisee-Süd	n = 28; 46-59,5 $\bar{x} = 50,0$	n = 60; 47-61 $\bar{x} = 52,7$	-
Twann	-	-	n = 167; 48,7-63,9 $\bar{x} = 56,3$
Ehrenstein	n = 17; 49-58 $\bar{x} = 54,4$	n = 15; 50,5-64,5 $\bar{x} = 56,9$	n = 3; 50-58,5 $\bar{x} = 53,7$
Polling	n = 1; 59	-	-
Heuneburg (1950-1979)	n = 2; 53/55,5	n = 4; 51,5-64,5 $\bar{x} = 58,0$	n = 2; 50/54
Münsterberg	-	n = 1; 55	n = 16?; 54
Rezent (JEQUIER)	n = 2; 45/45,5	n = 3; 52-56 $\bar{x} = 53,7$	-

240 Femurbruchstücke ergeben eine Mindestindividuenzahl von 26, die sich auf 1 infantiles, 8 juvenile, 15 adulte und 2 nicht beurteilbare Tiere verteilen.

Tab. 41: Hirsch, Femur, Einzelmaße

											$\bar{x}$	
Geschl.	♀	♀	?	?	?	?	♂	♂	♂	♂	♂	
Bp	-	-	79	-	-	-	-	90	94	-	-	87,7
TC	35	35	36	36,5	36,5	36,5	38	39	39	39	40	37,3
Geschl.	♀	♀	♀	?	?	♂	♂	♂	♂	♂	♂	
Bd	61	63	(66)	69	69,5	71,5	(73)	73	74	74,5	74,5	
				$\bar{x}$	s	s ²	s%					
Geschl.	♂	♂	♂									
Bd	75,5	(76)	(77)	71,3	4,95	24,50	6,93					

Die statistische Berechnung aller Heuneburger Hirschfemurfunde ergab folgende Ergebnisse:

Tab. 42: Hirsch, Femur, Statistische Berechnung der Funde aller Grabungsjahre (1950 - 1979)

Maß	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
Bp	4	79 - 94	85,9	-	-	-
TC	16	32 - 40	36,4	2,24	5,02	6,15
Bd	27	61 - 79,5	72,1	5,04	25,40	6,99

Beim Vergleich der Heuneburger Femurfunde mit denen aus anderen Fundkomplexen und rezenten Hirschen (Diagr. 40), liegen sowohl der Variationsbereich als auch der Mittelwert der Heuneburger Hirsche geringfügig unter denen der verglichenen Hirsche.

Die Tibia ist durch einen in der Länge erhaltenen Knochen, 55 proximale und 75 distale Gelenkteile sowie 182 Splitter vertreten. Aus diesen läßt sich eine Mindestindividuenzahl von 40 Tieren, 2 juvenile und 38 adulte, ermitteln.

Tab. 43: Hirsch, Tibia: Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-1979	1	393	-	-	-	-
	1959-1979	3	363 - 415	390,3	-	-	-
Bp	1966-1979	21	71,5- 85	78,4	3,63	13,18	4,63
	1959-1979	37	71,5- 91,5	79,9	4,19	17,56	5,24
KD	1966-1979	9	27 - 35	31,0	2,28	5,20	7,35
	1959-1979	23	27 - 36	31,1	2,27	5,15	7,30
Bd	1966-1979	53	43 - 55,5	50,3	2,72	7,40	5,41
	1950-1979	99	43 - 57	50,5	2,92	8,53	5,78

Für die Werte der Größten Breite proximal (Bp) (Diagr. 31) und der Größten Breite distal (Bd) (Diagr. 32) wurden Verteilungsdiagramme angefertigt. 19 Gelenkteile (35%) stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit von weiblichen Tieren, 27 (48%) von männlichen. Die restlichen 8 Gelenkteile und die in

ganzer Länge erhaltene Tibia (17%) nehmen eine Zwischenstellung ein. Vergleichswerte anderer Fundkomplexe und rezenten Hirsche zu den Werten der Heuneburger Tibiae liegen für die Breite proximal (Diagramm 41) und für die Größte Breite distal (Diagramm 42) vor. Auffällig ist wieder wie beim Radius die Gleichmäßigkeit der Werte der verschiedenen Fundorte.

162 Fußwurzelknochen liegen vor. Die 52 Tali stammen der Größe und Konsistenz nach von 1 juvenilen und 26 adulten Individuen. Die Tali der adulten Tiere wurden vermessen (Tab. 44) und, soweit möglich, wird das Geschlecht bestimmt: 13 (25%) stammen von weiblichen Tieren, 25 (50%) von männlichen, die Herkunft von 13 (25%) Funden ist fraglich. Beim Vergleich (Diagramm 43) mit anderen Fundorten fällt lediglich auf, daß der Mittelwert der Heuneburger Tali knapp unterhalb der meisten anderen liegt.

Tab. 44: Hirsch, Talus: Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GLI	1966-1979	46	51,5-61	56,1	2,48	6,15	4,42
	1950-1979	80	51 -61	56,1	2,48	6,15	4,42
GLm	1966-1979	48	48 -56,5	52,8	2,45	6,00	4,64
	1950-1979	79	48 -57	52,7	2,52	6,35	4,78
Tl	1966-1979	47	28 -34,5	30,7	1,48	2,19	4,82
	1950-1979	82	26 -34,5	30,5	1,57	2,46	5,15
Bd	1966-1979	48	31 -41	35,4	1,92	3,69	5,42
	1950-1979	79	31 -41	35,2	1,93	3,72	5,48

Die 107 Calcanei stammen von mindestens 56 Individuen. 8 davon sind juvenil, 30 adult und 18 nicht beurteilbar.

Tab. 45: Hirsch, Calcaneus, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Grabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GL	1966-1979	42	109 - 134	119,9	6,01	36,12	5,01
	1959-1979	74	107,5-134	120,3	6,30	39,69	5,24
GB	1966-1979	37	30 - 40	35,8	3,50	12,25	9,79
	1959-1979	54	29 - 40	35,9	3,51	12,32	9,79

Die Verteilung der Calcaneuswerte in Diagramm 33 ergibt ein gutes Bild des Geschlechtsdimorphismus. Von den 42 Knochen lassen sich 18 (43%) als weiblich, 22 (52%) als männlich bestimmen, nur 2 (5%) sind unbestimmbar. Bemerkenswert daran ist, daß das Verhältnis ♀ : ♂ fast 1 : 1 beträgt. Dies kann jedoch, verglichen mit den bisherigen Ergebnissen, Zufall sein. Beim Vergleich mit anderen Fundorten und rezenten Tieren (Diagr. 44) fallen nur die Mittelwerte der kleineren Fundmengen aus dem Rahmen. Diese Schwankungen können bei wenigen Meßwerten durch den Geschlechtsdimorphismus verursacht werden. Wie bereits anhand des Humerus, so wird auch mittels des Calcaneus die erhebliche Größenvariation demonstriert. Tafel 3 zeigt den größten Calcaneus eines ♂ Tieres (Abb. 5a) und den eines ♀ Tieres (Abb. 5b) im Vergleich mit einem Elchcalcaneus (Abb. 5c).

5 Ossa centrotarsalia gehörten zu mindestens 3 Tieren. Jeweils die Größte Breite beträgt 40,5 / 41,5 / 42 / 43 / 43,5
 $\bar{x}$ = 42,1 mm. Beim Vergleich fallen die Heuneburger Funde relativ klein aus (s. Tab. 46). Dies kann jedoch durch die Geschlechtsverteilung der Funde bedingt sein.

Tab. 46: Hirsch, Os centrotarsale. Vergleichende Betrachtung anhand der Größten Breite

Fundort	n	min - max	$\bar{x}$	Autor
Burgäschisee-Süd	81	38,5-50	43,6	JEQUIER (1963)
Ehrenstein	37	39,5-51	44,5	SCHECK (1977)
Polling	14	42 -52	46,3	BLOME (1968)
Münsterberg	1	42	-	ARBINGER-VOGT (1978)
rezent Bialowieza/ Siebenbürgen	4	44,5-47	45,3	JEQUIER (1963)

Vom Metatarsus liegen 30 Funde vor, die mindestens 1 juvenilen und 6 adulten Hirschen zugeordnet werden können. Folgende Maße wurden abgenommen.

Tab. 47: Hirsch, Metatarsus, Einzelmaße, Grabungsjahre 1966-1979

						$\bar{x}$
Geschl.	♀	♀	♂	♂	♂	♂
Bp	-	-	-	-	(38)	38
KD	-	-	-	25,5	-	-
Bd	(39)	40	46	-	-	-
						41,7

Tab. 48: Hirsch, Metatarsus, Statistische Berechnung der Maße (1959-1979)

Maß	n	min - max	$\bar{x}$	s	s ²	s%
Bp	9	28 - 38,5	36,6	3,32	11,02	9,07
KD	6	16 - 25,5	22,8	3,50	12,25	15,35
Bd	6	39 - 47,5	43,8	3,64	13,25	8,31

Beim Vergleich mit anderen Fundorten (Diagr. 45) liegt der Mittelwert aus Polling leicht über denen anderer Fundkomplexe.

Die Phalangen 1 stammen von 1 juvenilen und mindestens 3 adulten Hirschen. Ein Knochen zeigt peripher am proximalen Gelenkrand eine beginnende Periostitis.

Tab. 49: Hirsch, Phalanx 1, Statistische Berechnung der Maße

Maß	Ausgrabungsjahre	n	min - max	$\bar{x}$	s	s^2	s%
GLpe	1966-1979	18	53 -63	58,7	2,75	7,56	4,68
	1959-1979	23	53 -65,5	59,0	2,82	7,95	4,78
Bp	1966-1979	18	(19)-23,5	21,6	1,30	1,69	6,02
	1959-1979	24	(19)-23,5	21,8	1,20	1,44	5,55
KD	1966-1979	18	15,5-18,5	17,0	1,02	1,04	6,00
	1959-1979	23	15,5-19	17,2	0,99	0,98	5,76
Bd	1966-1979	17	18,5-22	20,6	1,11	1,23	5,39
	1959-1979	22	18,5-22	20,6	1,12	1,25	5,44

Ein Vergleich der Heuneburg mit anderen Fundorten anhand der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) der Phalanx 1 ist in Diagramm 46 dargestellt.

An 4 der 5 vorliegenden Phalangen 2 finden sich geschlossene Epiphysenfugen.

Tab. 50: Hirsch, Phalanx 2, Einzelmaße

Maß	$\bar{x}$				
GL	40,5	41	42,5	(43)	41,8
Bp	20	20,5	21	23	21,1
KD	15	15,5	15,5	15,5	15,4
Bd	16,5	17,5	(18)	20	18,0

Tab. 51: Hirsch, Phalanx 2, Funde 1959 - 1979, Statistische Berechnung der Maße

Maß	n	min - max	$\bar{x}$
GL	5	40,5-45	42,4
Bp	5	20 -23	21,4
KD	5	15 -15,5	15,4
Bd	5	16,5-20	18,4

Die Mittelwerte aus verschiedenen verglichenen Fundorten, Polling ausgenommen, liegen sehr nahe beisammen (Diagr. 47).

Die drei vorliegenden Hufbeine stammen von 1 juvenilen und mindestens 1 adulten Hirsch. Sie sind die einzigen, die bis jetzt auf der Heuneburg gefunden wurden.

Größte (diagonale) Länge der Sohle (DLS): 52,5 u. (58) mm.

Länge dorsal (Ld): 48 u. (50) mm.

Die Werte für die DLS liegen innerhalb der Variationsbreite der Werte aus Polling: $n = 5$; 47-58; $\bar{x} = 52,7$; (BLOME, 1968, S. 17),

Burgäschisee-Süd: $n = 62$; 44,5-61,5; $\bar{x} = 52,9$ (JEQUIER, 1963, S. 77) und

Twann: $n = 203$; 46,1-63; $\bar{x} = 52,7$; (BECKER u. JOHANNSON, 1981, S. 64).

Der Höchstwert für die DLS aus Ehrenstein (SCHECK, 1977, S. 62) liegt bei 56,5 mm und ist damit knapp niedriger als der größte Wert der Heuneburg-Funde. Die zwei Werte von rezenten Hirschen, 54 und 55 mm (JEQUIER, 1963, S. 77), nehmen eine Zwischenstellung ein.

Die späthallstatt-frühlatènezeitlichen Hirsche der Heuneburg waren gleich groß wie die zum Vergleich herangezogenen Tiere, die aus der Zeit vom Neolithikum bis zur Römerzeit stammen. Berücksichtigt man den ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus beim Hirsch, sind die Abweichungen, die sich beim Vergleich ergeben, erstaunlich gering. So lassen sich auch die gelegentlich höher ausfallenden Werte bei den rezenten Tieren durch den Geschlechtsdimorphismus erklären. JEQUIER (1963, S. 84) z.B. weist darauf hin, daß die von ihm vermessenen Knochen zumeist von männlichen Tieren stammen. In bezug auf die Geschlechtsverteilung der Hirsche, liefern die Beckenfunde des Heuneburger Materials die zuverlässigste Aussage. Werden die Beckenfunde der Jahre von 1959 - 1979 zusammengekommen, stellt sich ein Verhältnis von ♂ : ♀ wie 2 : 1 heraus (Tab. 52).

Tab. 52: Hirsch, Becken, Geschlechtsverteilung

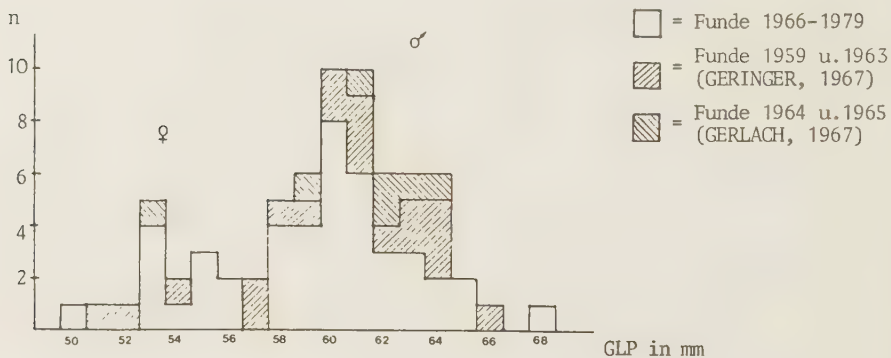
	♂	♀	?
Grabungen 1959 u. 1963 ¹⁾	9	4	3
Grabungen 1964 u. 1965 ²⁾	-	-	2
Grabungen 1966 - 1979	14	8	13

1) GERINGER, 1967

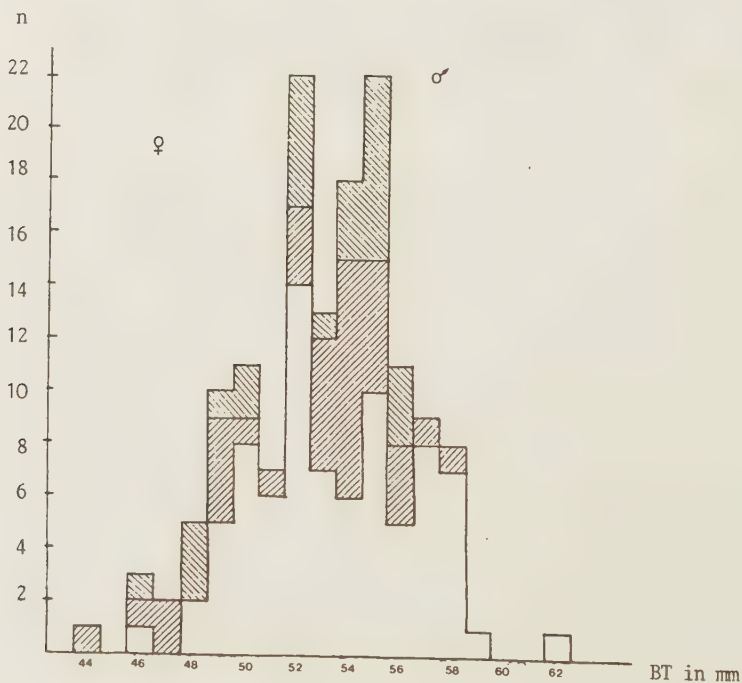
2) GERLACH, 1967

Dieses Verhältnis wird auch durch die Extremitätenknochen bestätigt. Hier variieren die Verhältniswerte von ♂ : ♀ zwischen 1,2 : 1 (Calcaneus) und 4,6 : 1 (Metacarpus). Das Zahlenverhältnis bei der Scapula (2,6 : 1) entspricht etwa dem Mittelwert. Diese Geschlechtsverteilung beim Hirsch tritt in den vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Mitteleuropas immer wieder auf und läßt sich möglicherweise durch das Jagdverhalten erklären. JEQUIER (1963, S. 103) erklärt die Relation bei den neolithischen Hirschen von Burgäschisee-Süd mit einem Jagdverhalten im Sinne einer Hege. BLOME (1968, S. 21f) sieht dagegen die Bevorzugung des Hirsches gegenüber dem "Tier" in der höheren Ausbeute an Fleisch und im Gewinn des Geweihs als Rohstoff.

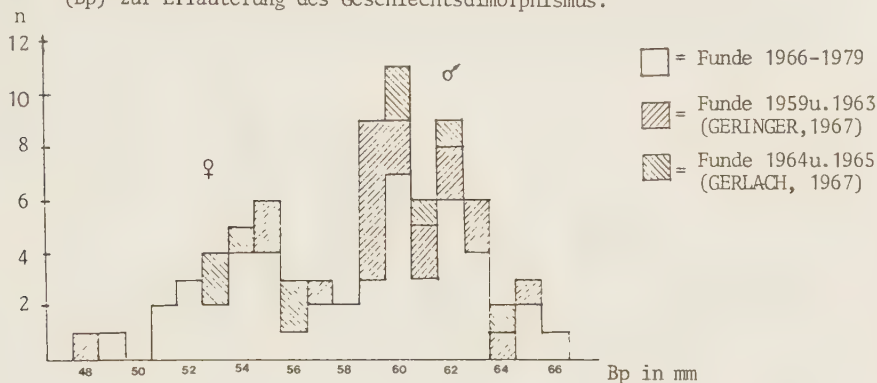
Diagr. 28 : Hirsch, Scapula: Häufigkeitsverteilung der Größten Länge des Processus articularis (GLP) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.



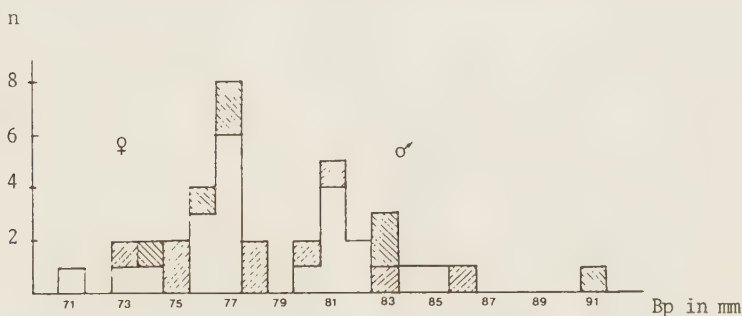
Diagr. 29 : Hirsch, Humerus: Häufigkeitsverteilung der Größten Breite der Trochlea (BT) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.



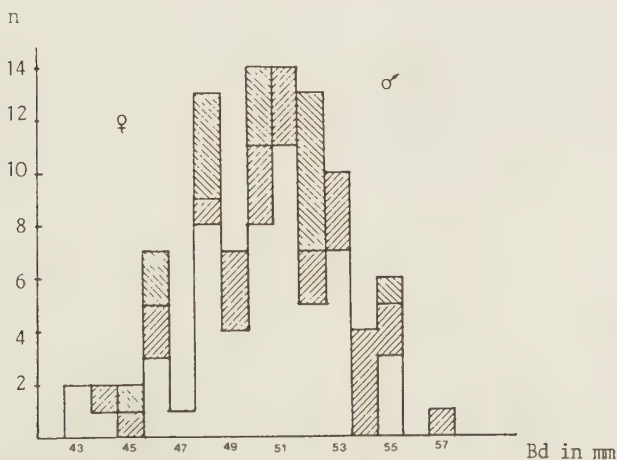
Diagr. 30 : Hirsch, Radius: Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.



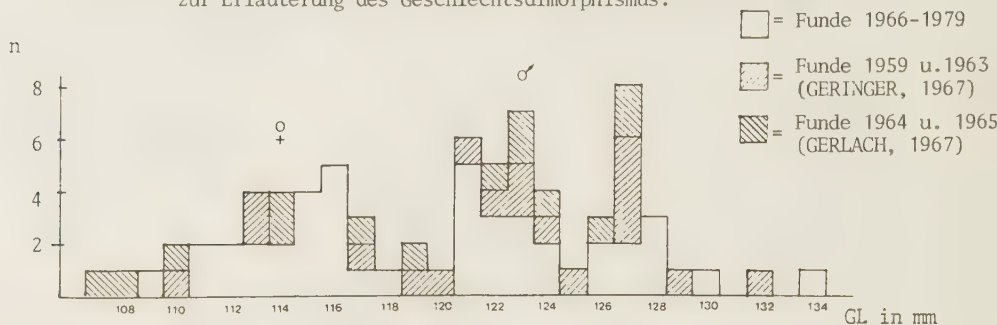
Diagr. 31 : Hirsch, Tibia: Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.



Diagr. 32 : Hirsch, Tibia: Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.

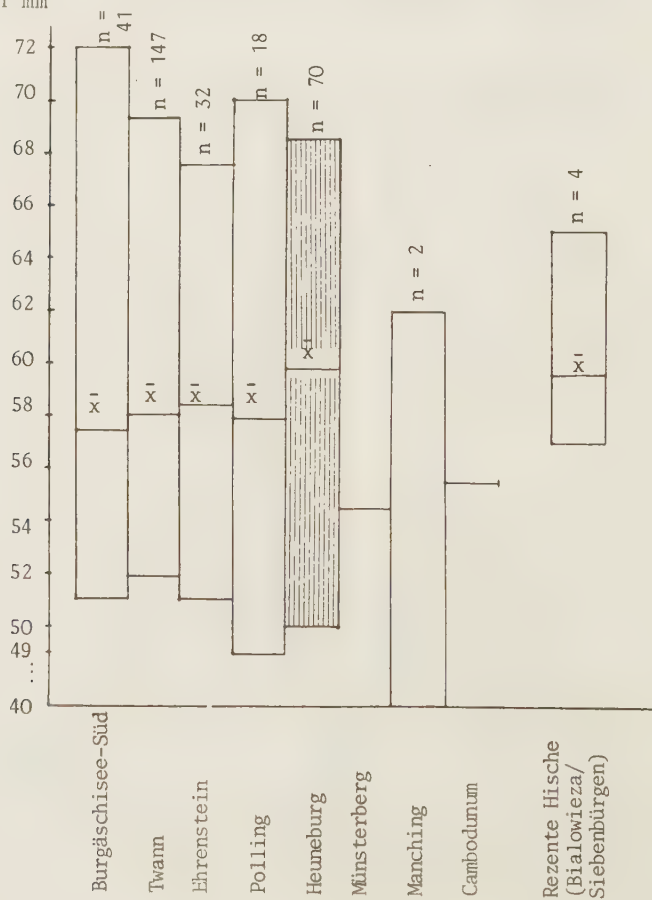


Diagr. 33: Hirsch, Calcaneus: Häufigkeitsverteilung der Größten Länge (GL) zur Erläuterung des Geschlechtsdimorphismus.

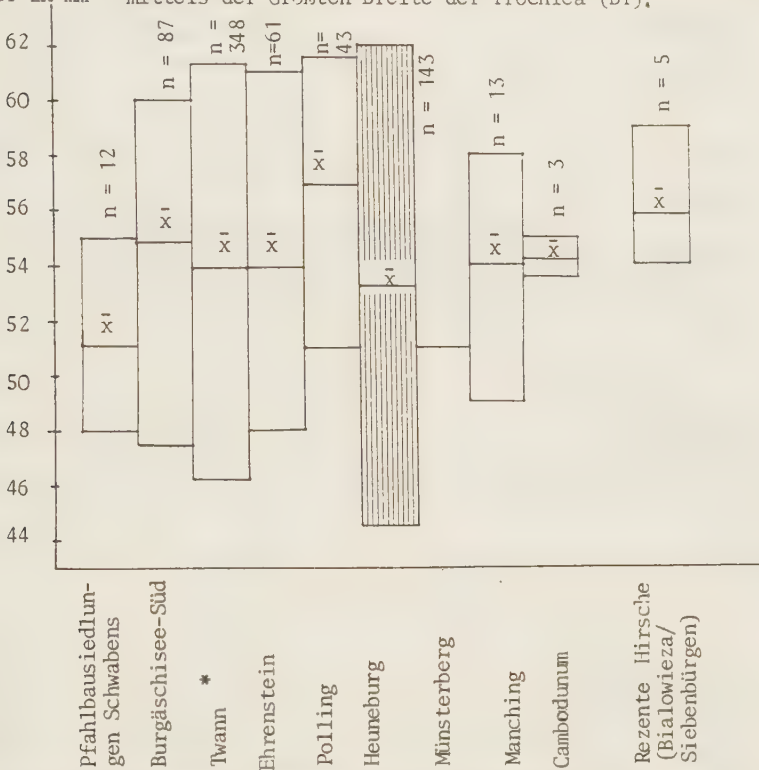


Diagr. 34: Hirsch, Scapula: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Länge des Processus articularis (GLP).

GLP in mm

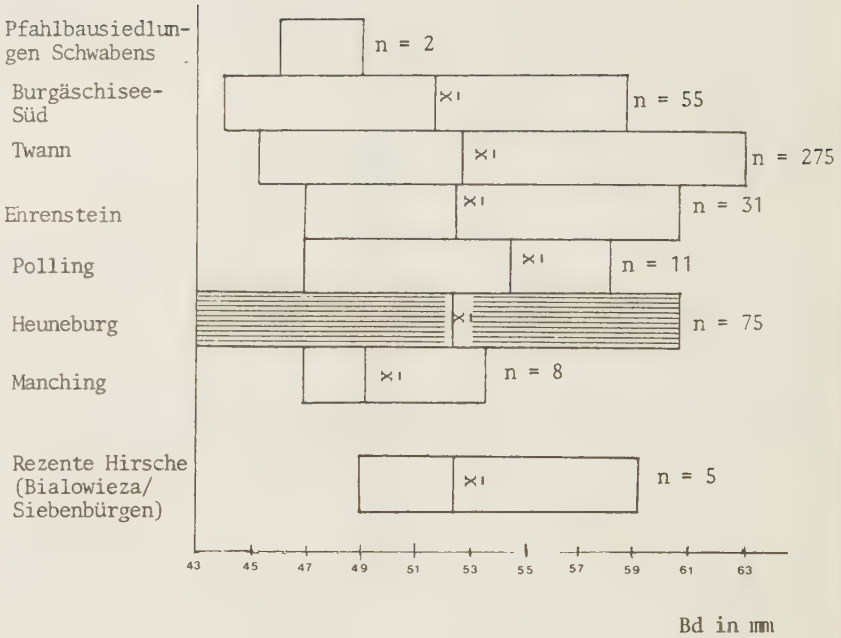


Diagr. 35: Hirsch, Humerus: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen BT in mm mittels der Größten Breite der Trochlea (BT).

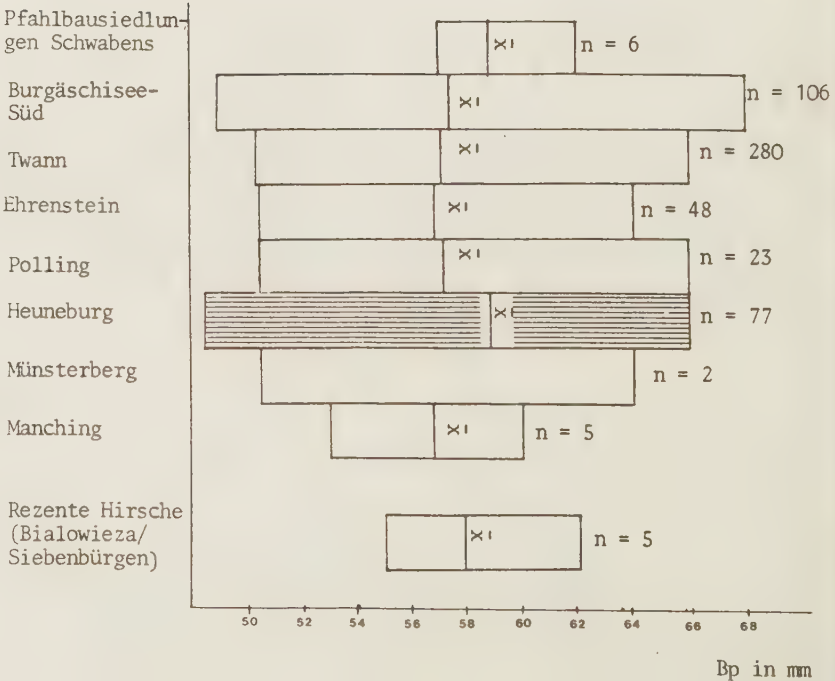


*Beim Vergleich der angegebenen statistischen Werte des Humerus, Rothirsch, Tabelle 50 (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 63) mit den Einzelwerten (BECKER und JOHANSSON, 1981a, S. 88ff) stellte sich heraus, daß die Breite der Trochlea aus Twann irrtümlicherweise mit der Größten Breite distal aus Burgäschisee-Süd verglichen wurde. Außerdem liegt die Anzahl der vermessenen Humeri um eins höher als in Tab. 50 (l.c.) angegeben. Zusätzlich liegt der angegebene Maximalwert zu hoch. Der richtige Wert lautet 61,5.

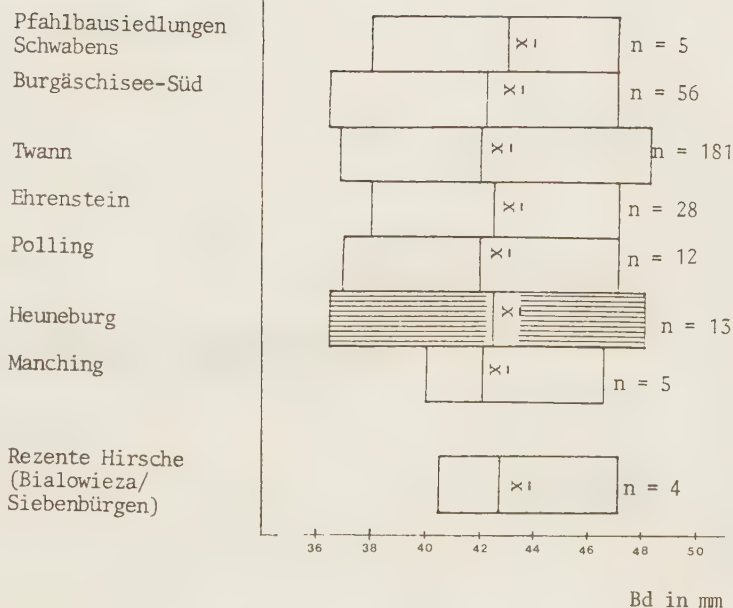
Diagr. 37: Hirsch, Radius, Vergleich der Heuneburger (1950-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite distal (Bd)



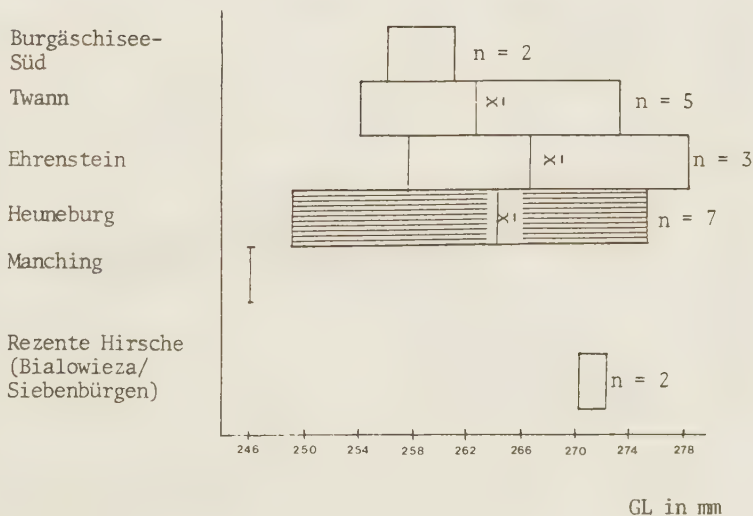
Diagr. 36: Hirsch, Radius, Vergleich der Heuneburger Hirsche (1950-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite proximal (Bp)



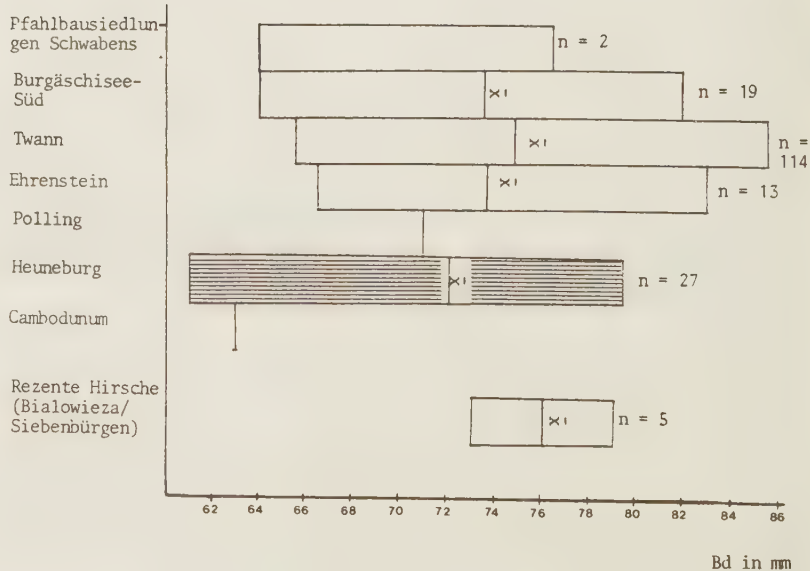
Diagr. 39 : Hirsch, Metacarpus: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite distal (Bd)



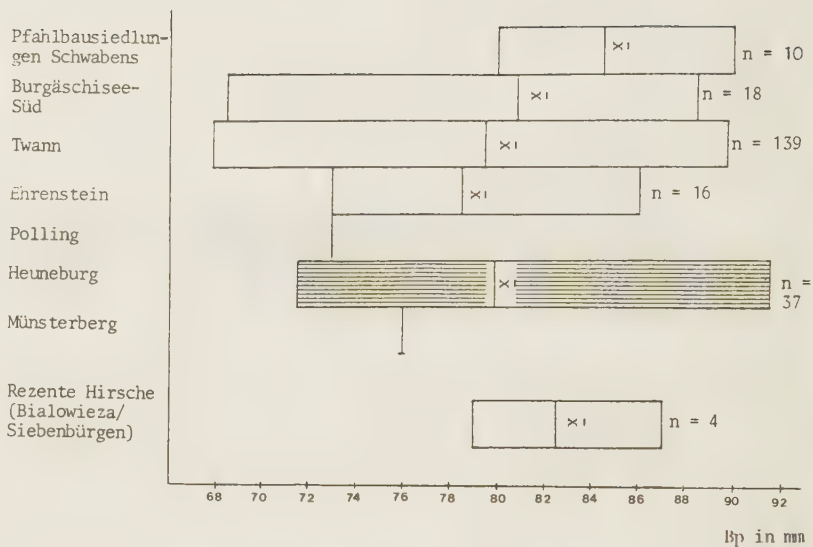
Diagr. 38 : Hirsch, Metacarpus: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Länge (GL)



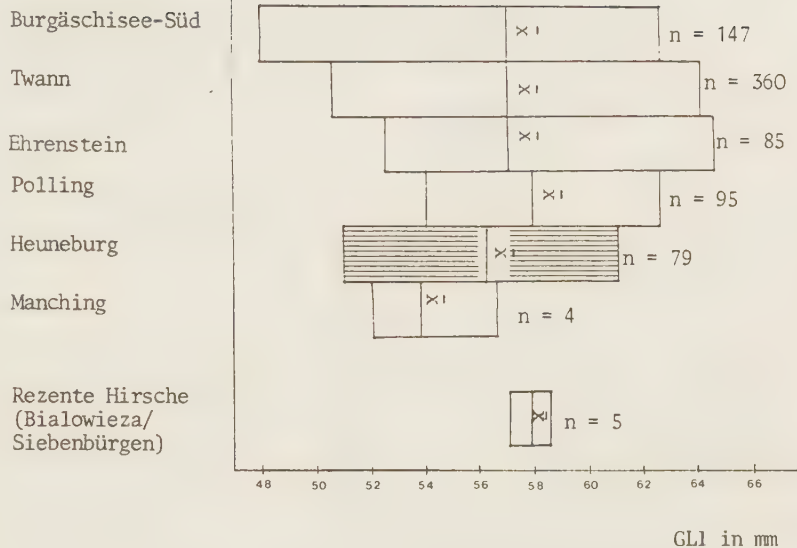
Diagr. 40: Hirsch, Femur: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite distal (Bd)



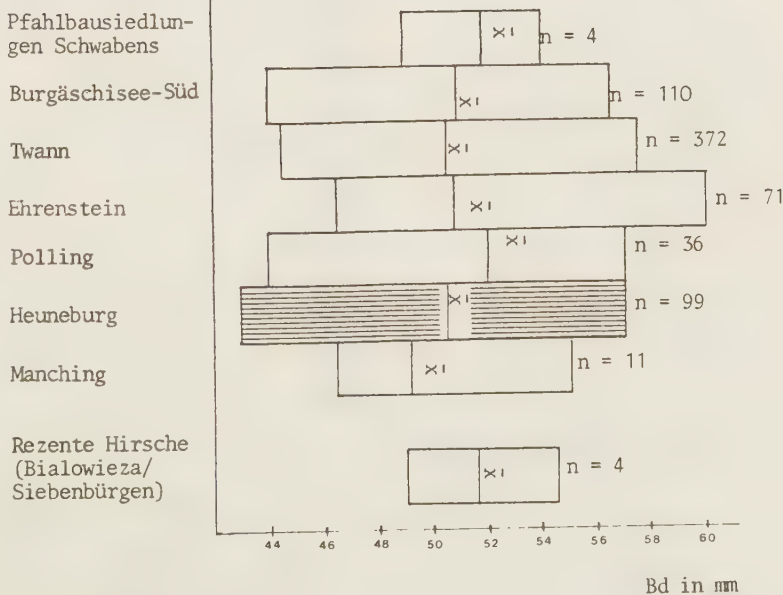
Diagr. 41: Hirsch, Tibia: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-79) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite proximal (Bp)



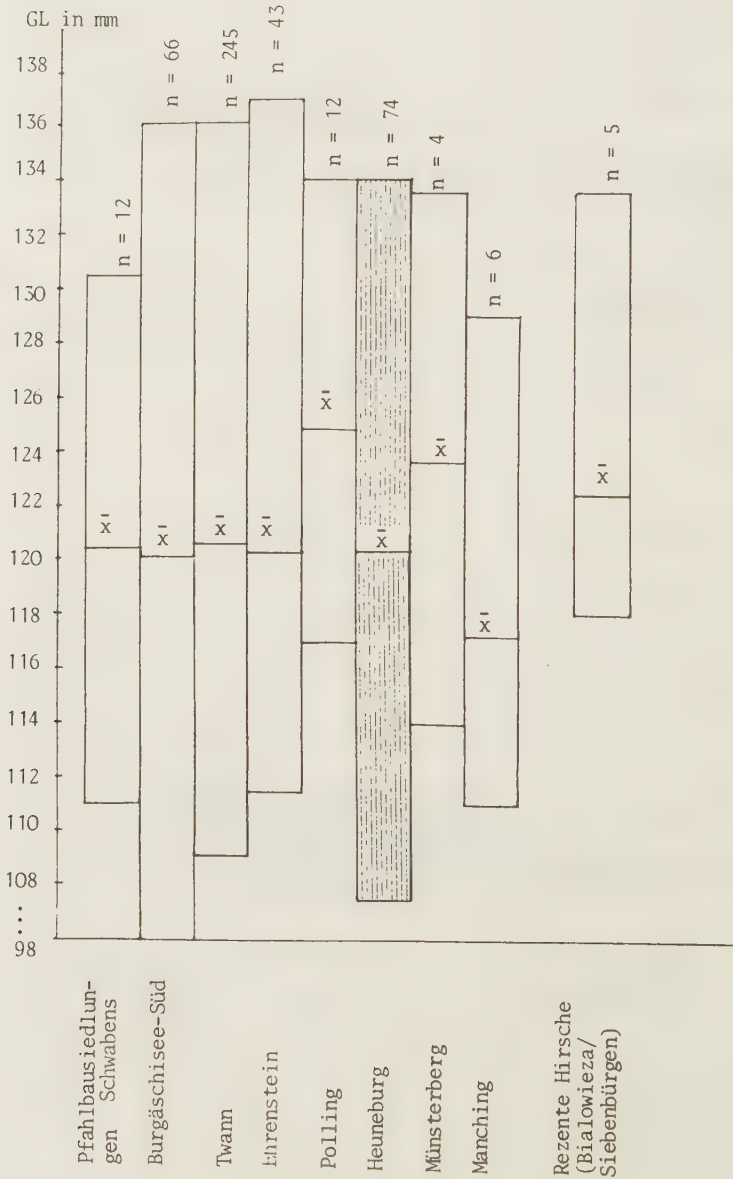
Diagr.43 : Hirsch, Talus: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Länge lateral (GLl).



Diagr.42 : Hirsch, Tibia: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Breite distal (Bd).

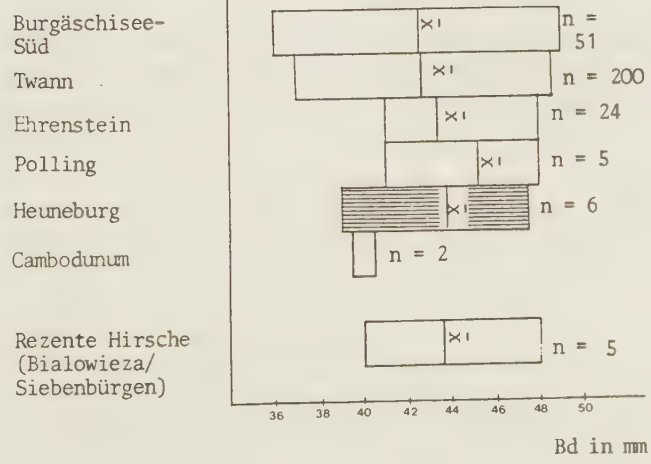


Diagr. 44 : Hirsch, Calcaneus: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen mittels der Größten Länge (GL).

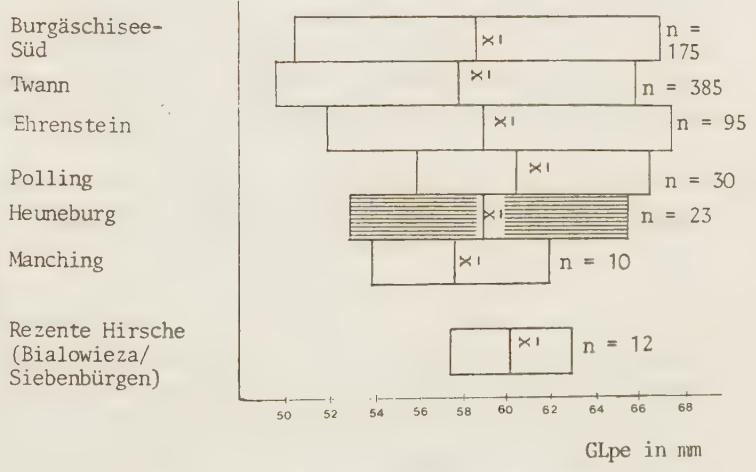


Diagr. 45-47: Vergleich der Heuneburger Hirsche (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Hirschen.

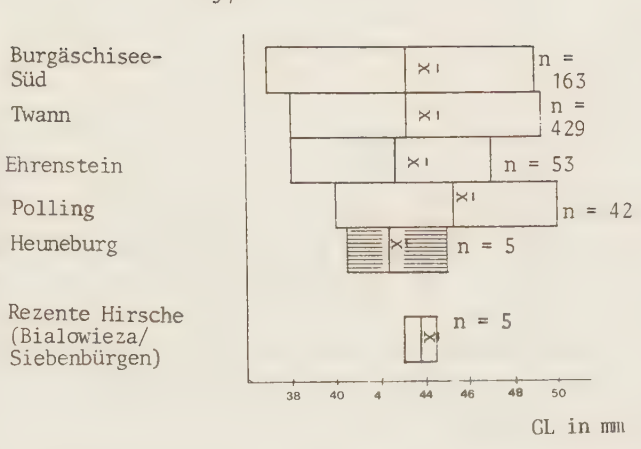
Diagr. 45: Hirsch, Metatarsus: Größte Breite distal (Bd)



Diagr. 46: Hirsch, Phalanx 1: Größte Länge der peripheren Hälfte (GLpe):



Diagr. 47: Hirsch, Phalanx 2: Größte Länge der peripheren Hälfte (GL):



3. Reh (*Capreolus capreolus*)

Das Reh kommt im Fundmaterial der Heuneburg relativ selten vor. Mit 123 Knochenfragmenten von mindestens 1 infantilen, 2 juvenilen und 7 adulten Individuen (Perioden I - IV und X) sowie 1 unbekannten Lebensalters (MA) liegt das Reh unter den Wildtieren hinter Hirsch, Wildschwein und Hase an vierter Stelle. Die Rehknochen repräsentieren 0,12% der bestimmten Knochen und machen 2,5% des Wildes aus.

Als einziger Geweihfund liegt ein Stück einer linken Stange vor. Da die Rose fehlt, ist nicht feststellbar, ob es sich um einen Abwurf oder ein schädelechtes Geweih handelt. Weder der Stärke noch Perlung sind auffällig.

Von zwei Hirnschädelfragmenten weist eines eine kranio-kaudal verlaufende Hackspur medial des rechten Rosenstocks auf.

Da die Zähne des einzigen im Fundgut vorhandenen Oberkiefers nur wenig abgenutzt waren, kann auf ein etwa zwei bis drei Jahre altes Tier geschlossen werden (HABERMEHL, 1961, S. 174). Die Länge der Prämolarrreihe beträgt 29 mm. Bei diesem wenig aussagekräftigen Maß wurde auf einen Vergleich verzichtet.

Die geringgradige Abnutzung der bleibenden Zähne beider vorliegenden Unterkiefer läßt das Alter jeweils auf ca. zwei Jahre schätzen.

Tab. 53: Reh, Unterkiefer

					$\bar{x}$
UZR	65	(68) ¹⁾	69,5 ¹⁾	(70)	68,1
LMR	38	39,5	41	40	39,6
LPR	27	(27,5)	28	(30)	28,1
Länge d.Diastema	34	-	-	-	-
LM ₃	14	-	14,5	14,5	14,3
BM ₃	7	-	8	7	7,3
HvM ₁	17,5	-	-	16	-
HvP ₂	16	-	-	-	-
Alter	ca.2J	ca.3J	ca.2J	ca.2J	-

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1959 und 1963 (GERINGER, 1967).

Im Vergleich mit Rehen anderer Fundorte und rezenten Tieren (Diagramm 48) lassen sich die verschiedenen Werte zu keinem einheitlichen Bild zusammenfassen. Dies erklärt sich vermutlich durch die Proportionsunterschiede in bezug auf Kopf- und Körpergröße.

Die 5 Wirbel und 19 Rippen zeigen weder pathologische Veränderungen noch Hack- oder Bißspuren. Die Wirbelscheiben sind größtenteils lose.

Von der Scapula liegen insgesamt 14 Gelenkteile vor, 6 linke und 8 rechte. Die 6 linken gehören durchwegs zu adulten Tieren, 5 sind meßbar (Tab. 54). Die rechten Gelenkteile verteilen sich auf 1 juveniles und 7 adulte Individuen, 6 davon sind meßbar.

Tab. 54: Reh, Scapula

KLC	16	17	17	17	18	18	18	18 ¹⁾	-
GLP	-	-	27,5	26,5	-	29,5	31	-	30,5
LG	-	(21)	21	(19)	-	23	23,5	23	22,5
BG	22,5	-	20,5	20,5	-	22,5	(25)	21,5	-

				$\bar{x}$	s	s ²	s%		
KLC	19	19,5	19,5	17,9	1,11	1,23	6,20		
GLP	28	29	-	28,9	1,62	2,62	5,68		
LG	21,5	22,5	22	21,9	1,33	1,77	6,07		
BG	21	22	21	21,8	1,41	1,99	6,47		

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1959 und 1963 (GERINGER, 1967).

Sämtliche Werte der von JEQUIER vermessenen rezenten Rehknochen werden vom Mittelwert der Heuneburger Rehknochen übertroffen (Diagramm 49). Beim Vergleich der Mittelwerte liegt nur der Wert für die Rehe von Ehrenstein über dem der Rehe von der Heuneburg.

Von 11 Humeri sind nur die Distalenden erhalten. Die Größte distale Breite und die Größte Breite der Trochlea waren bei 6 davon meßbar. Bei einer Mindestindividuenzahl von 8 lassen sich 1 Tier als infantil, 2 Tiere als juvenil und 5 als adult bestimmen.

Tab. 55: Reh, Humerus

								$\bar{x}$
Bd	28,5	29	29 ¹⁾	29	29,5	29,5	31,5	29,4
BT	24,5	25	25,5	26	26	26,5	27,5	25,9

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1964 und 1965 (GERLACH, 1967).

Rezente Rehe sind deutlich kleiner als die Rehe von der Heuneburg (Diagramm 50). Ebenfalls kleiner waren die Rehe aus Sipplingen und Veldenstein. Gegenüber den Werten der anderen zum Vergleich herangezogenen Funde weicht der Mittelwert nur wenig ab. Die Funde der neolithischen Siedlungen der Schweiz (Burgäschisee-Süd, Twann) weisen kleinere, die aus Württemberg stammenden (Ehrenstein, Burg Sponeck) und die neolithischen Funde von Alt-Schellenberg dagegen annähernd gleich große Werte auf.

Vom Radius liegen 6 Fragmente von mindestens 4 Individuen vor, wobei 1 als juvenil und die übrigen als adult eingestuft werden. Die einzelnen Maße liegen dicht beieinander (Tab. 56).

Tab. 56: Reh, Radius

	$\bar{x}$							
Bp	25 ¹⁾	25,5	26,5 ²⁾	26,5	26,5	26,5	-	26,1
BFp	23	24,5	24,5	24,5	25	25,5	-	24,5
KD	-	15,5	-	16,5	15,5	15,5	-	15,8
Bd	-	-	-	-	-	-	25	-
BFd	-	-	-	-	-	-	24	-

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1964 und 1965 (GERLACH, 1967).

2) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1959 und 1963 (GERINGER, 1967).

Abweichungen von den Werten der Radien der Heuneburger Rehe finden sich vor allem im Bereich der Mittelwerte (Diagramm 51). Bei den Rehen der neolithischen Siedlungen der Schweiz, (Burgäschisee-Süd, Twann), aus Veldenstein und aus Sipplingen sowie bei den rezenten Rehen liegen die Mittelwerte niedriger. Dagegen zeigen die Rehe der Römerzeit (Magdalensberg, Cambodunum und Rottweil) und die der Siedlungen von Ehrenstein und Polling nicht nur größere Mittelwerte, sondern auch größere Höchstwerte.

3 Ulnae stammen von mindestens 2 Individuen, wovon eines juvenil war. Nachstehend die Werte der einzigen meßbaren Ulna: LO: 36,5 mm TPa: 24,5 mm KTO: 21,5 mm BPc: 15 mm

Nur die Werte der Funde aus Ehrenstein (SCHECK, 1977, S. 27) (TPa: 25-28; $\bar{x}$ = 26,4; n = 5. KTO: 21,5-24; $\bar{x}$ = 22,6; n = 5. BPc: 15-16,5; $\bar{x}$ = 15,6; n = 5) und vom Magdalensberg (FRUTH, 1966, S. 34) (TPa: 23,5-28; $\bar{x}$ = 25,7; n = 15. KTO: 20-24; $\bar{x}$ = 22,1; n = 14. BPc: 11,8-16,7; $\bar{x}$ = 15,2; n = 15) liegen deutlich höher als die der Heuneburger Ulna. Die Werte der rezenten Tiere, die JEQUIER (1963, S. 107) vermessen hat, liegen bis auf die Höchstwerte der KTO (22 und (23) mm) niedriger oder gleich hoch.

Die 7 Fragmente von Metacarpen stammen von mindestens 5 Tieren, 1 juvenilen und 4 adulten. Von 3 Exemplaren konnten Maße abgenommen werden:

Tab. 57: Reh, Metacarpus

					$\bar{x}$
Bp	20	20	23	-	21,0
KD	11,5	13	13	-	12,5
Bd	-	-	-	23,7 ¹⁾	-

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1959 und 1963 (GERINGER, 1967).

Beim Vergleich anhand der Bp mit anderen Funden (Diagramm 52) finden sich die Abweichungen vor allem unter den Mittelwerten. Die Werte der rezenten Rehe, die aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 107) und Veldenstein (WESSELY, 1975, S. 29) fallen etwas kleiner aus. Die der Tiere aus Sipplingen (VOGEL, 1933, S. 16) und Twann (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 174) liegen etwa im selben Bereich, die aus Ehren-

stein (SCHECK, 1977, S. 27) und vom Magdalensberg (FRUTH, 1966, S. 34) knapp darüber.

Die Geschlechtsbestimmung anhand des Beckens erfolgte nach LEMPENAU (1964). Das Ergebnis wurde zusätzlich bestätigt durch Messen der Dicke der medialen Umrandung des Acetabulum (Dmu). Von den Fragmenten erwies sich 1 als weiblich, 1 als männlich und 1 als unbestimmbar.

Tab. 58: Reh, Becken

LA	29	29
KH	21	18
KB	9	7
Index KH/KB	2,3	2,6
DmU	5,2	-
Geschlecht	♂	♀

Erheblich kleiner als die Becken der Heuneburger Rehe sind die Becken der von JEQUIER (1963, S. 108) (LA: 24-26,5; $\bar{x}$ = 25; n = 5) und von VOGEL (1933, S. 16) (LA: 25 und 26 mm) vermessenen rezenten Rehe. Die Maße zweier Rehbecken aus Veldenstein (WESSELY, 1975, S. 28:

LA: 28 und 28,5 mm) liegen nur knapp unter den Maßen der Heuneburger Rehe. Von den Rehbeckenfunden aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 108) und Twann (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 174) erreichen nur wenige die Größe der Heuneburger Tiere. Die aus Ehrenstein (SCHECK, 1977, S. 27: LA: 29 und 30 mm) und der römischen Siedlung am Münsterberg (SCHMIDT-PAULI, 1980, S. 136, LA: 29 mm) weisen etwa gleich große Werte auf, die aus Magdalensberg (FRUTH, 1966, S.38: LA 29-(31,5); $\bar{x}$ = 30; n = 5) haben zum Teil noch höhere Werte.

Die 12 Femurfragmente repräsentieren mindestens 1 infantiles und 3 adulte Rehe. Die abgenommenen Maße sprechen für stattliche Rehe:

Tab. 59: Reh, Femur

Bp	45	47	-
TC	21	20,5	-
Bd	-	-	39,5

Die Vergleichswerte der Rehe aus Veldenstein (WESSELY, 1975, S. 28) (TC: 2 x 19,5; Bd: 36,5) und Sipplingen (VOGEL, 1933, S. 16) (Bp: 43; TC: 20,6) liegen deutlich unter den Heuneburger Werten. Dasselbe gilt für die Bp und TC der rezenten Rehe (JEQUIER, 1963, S. 109) (Bp: 39,5-43,5; $\bar{x}$ = 41,9; n = 5. TC: 18-19,5; $\bar{x}$ = 19,0; n = 5. Bd: 35-39,5; $\bar{x}$ = 37,3; n = 5). Innerhalb der Variation der Werte aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 109) (Bp: 41-47; n = 8. TC: 18-20; n = 13. Bd: 33,5-39,5; n = 13) und Twann (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 177) (Bp: 41,6-47; $\bar{x}$ = 43,0; n = 7. TC: 18-20,9; $\bar{x}$ = 19,4; n = 8. Bd: 36-39,3; $\bar{x}$ = 37,3; n = 4) liegen die Heuneburger Maße im oberen Bereich. Nur in bezug auf die distale Breite werden die Heuneburger Werte durch einen Fund aus Ehrenstein (SCHECK, 1977, S. 27) (Bd = 41,5) und von einigen Werten aus Magdalensberg (FRUTH, 1966, S. 39) (Bd: (37)-41; $\bar{x}$ = 38,9; n = 10) übertroffen.

Die 20 Tibiafragmente gehören zu mindestens 4 Individuen. 1 davon ist juvenil, die übrigen sind adult. An 2 Funden konnte die größte Breite proximal gemessen werden: Bp 43 und 43,5 mm. Verglichen mit diesen Werten fallen die der 2 Rehe aus Veldenstein (WESSELY, 1975, S. 28) (Bp = 40,5/42) kleiner, die der von JEQUIER (1963, S. 109) (Bp: 39,5-43; n = 5) vermessenen rezenten Rehe fast gleich groß aus. Gegenüber den Werten der Rehe aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 109) (Bp: 38,5-43,5; n = 8), Twann (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 177)

(Bp: (36,5)-44,1; $\bar{x}$ = 39,9; n = 5) und vom Magdalensberg (FRUTH, 1966, S. 40) (Bp: 41-44,5; $\bar{x}$ = 42,5; n = 9) liegen die Werte im Bereich der Vergleichswerte.

7 Fußwurzelknochen wurden gefunden: 1 Talus und 6 Calcanei. Der Talus stammt der Größe und seiner Konsistenz nach von einem adulten Tier und hat folgende Maße: GL1: 30,5 mm; GLm: 29,5 mm; Tl: 15 mm; Bd: 19,5 mm. In bezug auf die Gesamtlänge lateral werden sowohl sämtliche der von JEQUIER (1963, S. 110) (GL1: 27-30; n = 5) vermessenen rezenten Rehe als auch der Reh-talus aus Veldenstein (WESSELY, 1975, S. 30) (GL1: 30) von dem Heuneburger Talus übertroffen. Bei den Funden aus Burgäschisee-Süd (JEQUIER, 1963, S. 109f) (GL1: 28-31,5; n = 22), Twann (BECKER und JOHANSSON, 1981, S. 177) (GL1: 27,2-31,3; $\bar{x}$ = 30,2; n = 8), Polling bei Weilheim (BLOME, 1968, S. 24) (GL1: 32/31/30,5) und vom Magdalensberg (FRUTH, 1966, S. 41) (GL1: 29,5-32; $\bar{x}$ = 31,1; n = 6) fallen im Vergleich keine bemerkenswerten Abweichungen auf.

Die 6 Calcanei stammen von mindestens 4 ausgewachsenen Individuen. 5 Knochen sind meßbar:

Tab. 60: Reh, Calcaneus

						$\bar{x}$
GL	(61)	63,5	63,5	65,5	67,5	64,2
GB	19	-	-	20,5	20,5	20

In bezug auf die Größte Länge (GL) (s. Diagr. 53) übertreffen sämtliche Werte der Heuneburger Rehknochen mit Ausnahme von einem alle von JEQUIER ermittelten Werte der rezenten Rehe sowie auch den Wert des Calcaneus aus Sipplingen. Der Höchstwert für die GL übertrifft sogar alle vergleichbaren Werte der Rehe aus Ehrenstein und Burgäschisee-Süd. Gegenüber dem der Funde aus Twann fällt der Heuneburger Mittelwert größer aus. Nur der Wert eines Calcaneus aus Polling sowie der Höchstwert aus Magdalensberg liegen höher.

Vom Metatarsus liegen 1 ganzer Knochen mit verwachsener distaler Epiphysenfuge, 1 proximales Bruchstück und 8 Schaftsplitter vor. 2 Knochen konnten vermessen werden (Tab. 61).

Tab. 61: Reh, Metatarsus

					$\bar{x}$
GL	201	-	-	-	-
Bp	-	18,5	19,5 ¹⁾	20 ²⁾	19,3
KD	13,5	-	11,5	11,5	12,2
Bd	24,5	-	-	-	-

1) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1964 und 1965 (GERLACH, 1967).

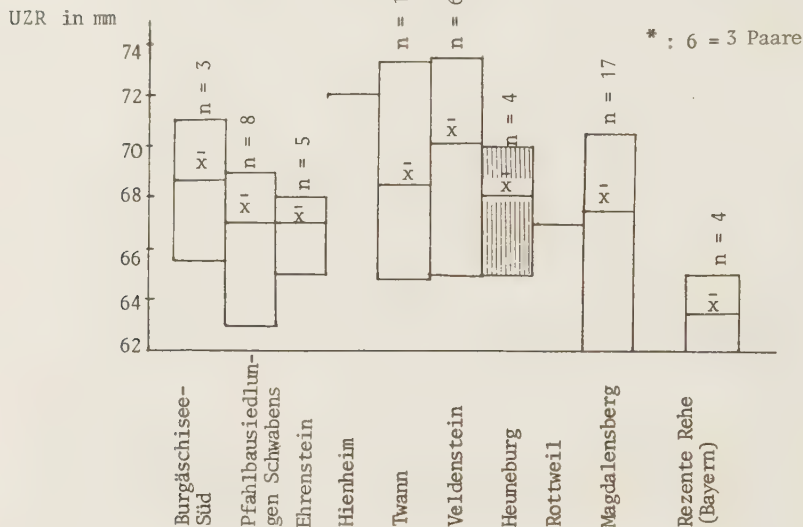
2) Heuneburger Grabungsfund aus den Jahren 1959 und 1963 (GERINGER, 1967).

Obwohl nur ein einzelner Wert vorliegt, wurde die Größte Länge (GL) des Metatarsus wegen seiner Bedeutung zum Vergleich mit anderen Fundkomplexen herangezogen (Diagr. 54). Die Werte der rezenten Rehe sowie die der Funde aus Sipplingen fallen kleiner, die der Tiere aus Twann und Veldenstein gleich groß aus. Ein Knochenpaar aus Veldenstein ist sogar größer. Die Metatarsen aus Ehrenstein und vom Magdalensberg zeigen ebenfalls deutlich größere Werte.

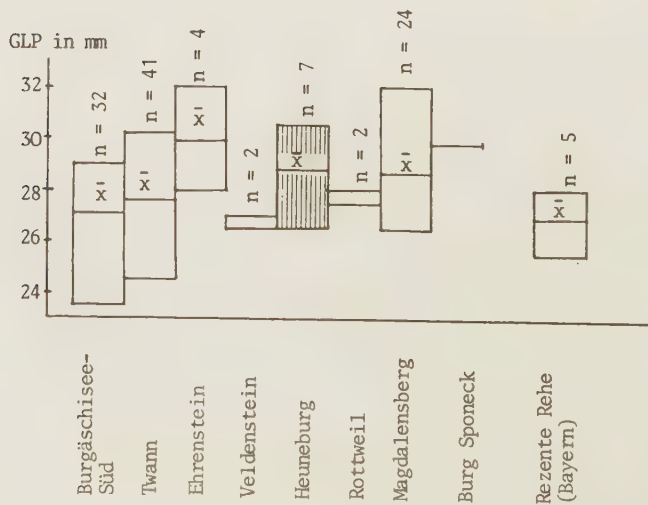
Die Ergebnisse zeigen, daß die Rehe der Pfahlbausiedlungen am Boden- und Überlingersee kleiner waren als die Rehe der Heuneburg. Ebenfalls kleiner waren die Rehe aus Burgäschisee-Süd. Allerdings bleibt die Frage offen, in wie weit die Größe der Tiere durch den sauren Boden und die damit verbundenen Lebens- und Wachstumsbedingungen beeinflußt wurde. Obwohl einzelne Twanner Rehe die Größe der Heuneburger Rehe erreichen, liegen die Mittelwerte aus Twann in der Regel unter den Mittelwerten der Heuneburger Funde. Die relativ zahlreichen Funde aus der neolithischen Siedlung Ehrenstein weisen

größere Tiere auf. Ebenfalls etwas größer ist das Skelett eines Rehbocks aus Veldenstein. Die Funde aus Burg Sponeck, Rottweil, Cambodunum, die aus der Römerzeit stammen, und die späthallstatt-frühlatènezeitlichen Funde vom Münsterberg weisen durchwegs auf mindestens gleich große oder größere Tiere hin als die späthallstatt- bis frühlatènezeitlichen Funde der Heuneburg. Mit Vorbehalt (osteuropäischer Raum) läßt sich sagen, daß auch die Rehe der römischen Siedlung Magdalensberg eindeutig größer sind. Insgesamt waren die Rehe der Heuneburg von stattlicher Größe, im Durchschnitt größer als die meisten ihrer neolithischen Artgenossen und meist im selben Größenbereich wie die aus römischer Zeit. Diese Größenverhältnisse werden am Beispiel des Calcaneus (Diagr. 53) besonders deutlich.

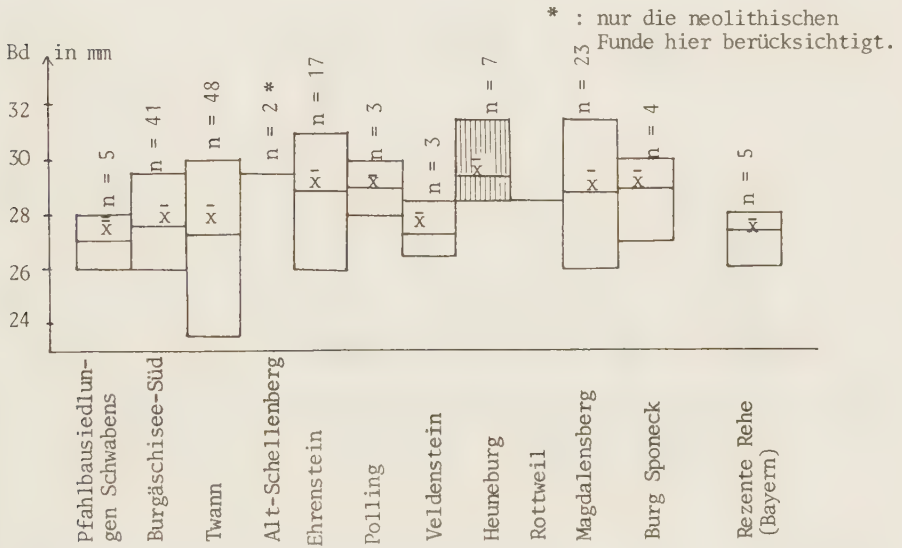
Diagr. 48 : Reh, Unterkiefer: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Tieren mittels der Backzahnreihe (UZR)



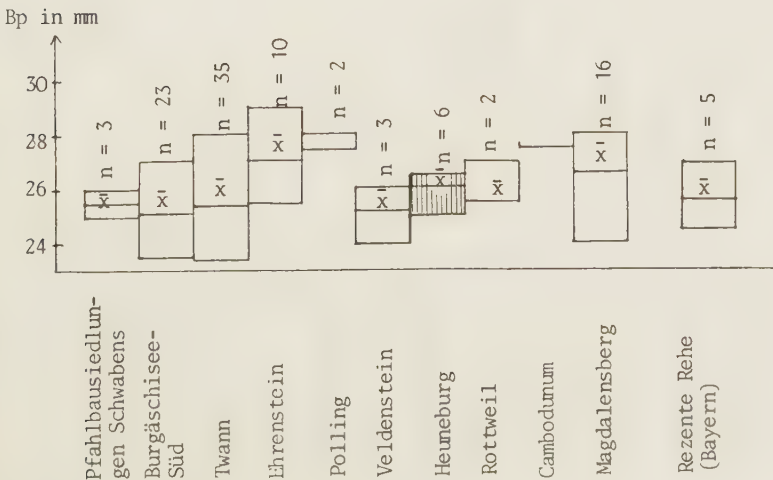
Diagr. 49 : Reh, Scapula: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Tieren mittels der Größten Länge des Processus articularis (GLP)



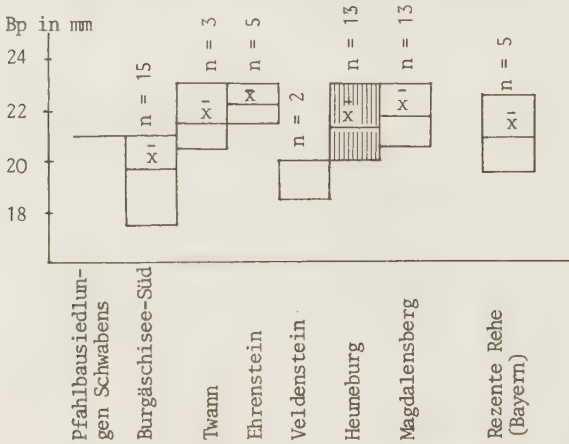
Diagr. 50: Reh, Humerus: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Rehen mittels der Größten Breite distal (Bd)



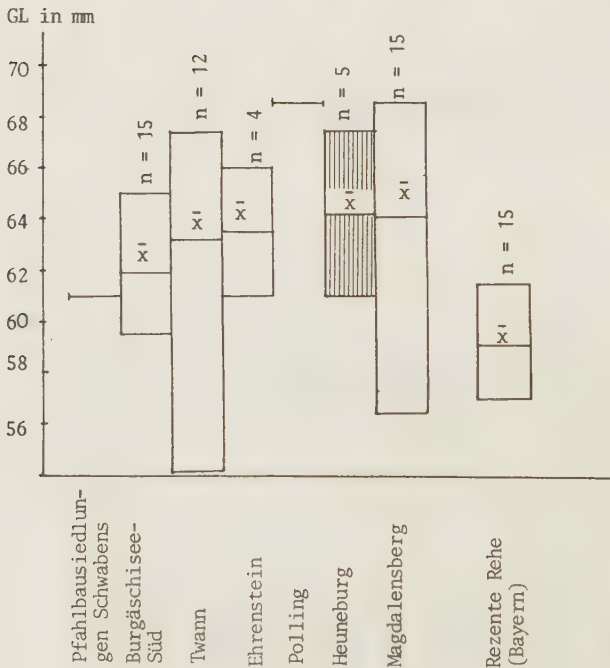
Diagr. 51: Reh, Radius: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Rehen mittels der Größten Breite proximal (Bp).



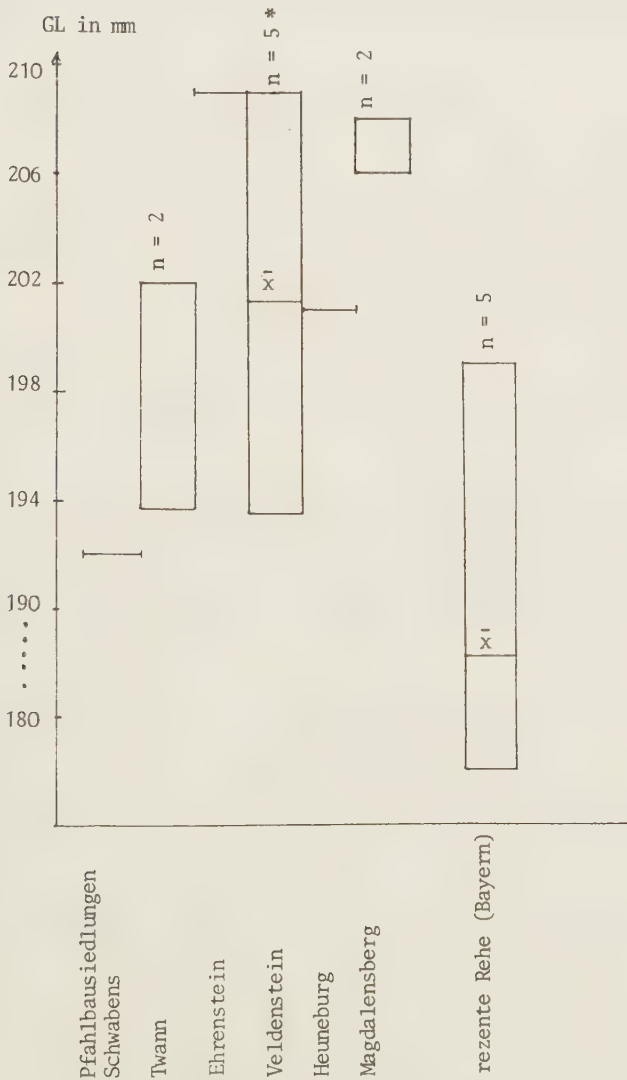
Diagr. 52: Reh, Metacarpus: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Rehen mittels der Größten Breite proximal (Bp)



Diagr. 53: Reh, Calcaneus: Vergleich der Heuneburger Rehe (1959-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Rehen mittels der Größten Länge (GL).



Diagr. 54 : Reh, Metatarsus: Vergleich des Heuneburger Fundes (1966-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Rehen mittels der Größten Länge (GL).



* 2 Paare und ein einzelner Knochen

4. Elch "Alces alces"

Die Sümpfe und Wälder des Donautals in der Gegend der Heuneburg boten optimale Lebensbedingungen für den Elch. Wir dürfen ihn deshalb als Standwild erwarten. Die Fundzahl von 102, die eine MIZ von 7 ergibt, 5 männliche und 2 weibliche Tiere (Humeri und Becken), bestätigt das.

Ein großer M_3 aus dem linken Unterkiefer gehörte wahrscheinlich einem mindestens 12jährigen, männlichen Elch. Ein M_3 eines 12jährigen männlichen Elchs aus der Zoologischen Staatssammlung, München (Inv.Nr. 1970/8) zeigt eine geringere Abreibung. Die Längen- und Breitenmaße des Zahnes übertreffen sämtliche Werte verglichener vor- und frühgeschichtlicher Funde sowie die rezenter Vergleichstiere (s. Tab. 62).

Tab. 62: Vergleich vor- und frühgeschichtlicher Elche anhand des M_3

LM_3	BM_3	Geschl.	Fundort/Zeit	Autor
37,5	-	-	Steckborn am Untersee/ Neolithikum	VOGEL (1933)
39,9	22,2	-	Wauwil/Neolithikum	CHAIX u. DESSE (1981 ¹⁾)
35,6	-	-	Twann/Neolithikum	GRUNDBACHER u. STAMPFLI (1977)
36,8	20,7	-	Trou des Cervidés/ Spätneolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
43,5	23	♂?	Heuneburg/ Späthallstatt- Frühlatènezeit	--

Rezente Vergleichstiere : 2)

LM_3				BM_3			
Geschl.	n	min - max	$\bar{x}$	Geschl.	n	min - max	$\bar{x}$
♂	6	36 - 38	36,7	♂	6	18,3-22,5	19,9
♀	9	32,7- 39	36,4	♀	9	18,5-23	20,5

1) Maße wurden von HESCHELER (1920, 1924) nicht angegeben.

2) Aus dem Institut für Palaeoanatomie, München, der Zoologischen Staatssammlung, München und CHAIX u. DESSE, 1981.

Neun Scapulafragmente, die jedoch wegen der starken Zertrümmerung nicht meßbar sind, stammen nach Größe und Konsistenz der Bruchstücke von adulten Tieren.

Unter den 8 Humerusfragmenten, die eine MIZ von 5 adulten männlichen Tieren ergeben, befinden sich ein proximales und 6 distale Enden sowie ein Schaftstück. Von den 6 Distalenden konnten 5 vermessen werden (Tab. 63).

Tab. 63: Elch, Humerus

								$\bar{x}$
Geschl.	?	♂	?	♂	♂	♂	♂	
Bd	79,5 ¹⁾	80	-	-	80	83,5	86 ²⁾	81,8
BT	72	74	74,5 ¹⁾	75	76	-	80,5	75,3

1) GERLACH, 1967, S. 72

2) Mit einem ♀ und dem größten ♂ Hirschhumerus zum Vergleich (Tafel 2) abgebildet.

Der Vergleich anhand der Größten Breite der Trochlea (BT) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen Tieren (Diagr. 55) macht deutlich, daß die Heuneburger Elche von stattlicher Größe waren. Die rezenten männlichen Vergleichstiere sind etwa gleich groß.

Vom Radius wurden 9 Fragmente gefunden, die eine MIZ von 4, 2 männlichen und 2 weiblichen Tieren, ergeben. Sämtliche Epiphysenfugen sind verwachsen. Beim Vergleich der Größten Breite proximal (Bp) (Diagr. 56) erreichen die Tiere der Heuneburg die Größe der rezenten nicht. Sie liegen im oberen Bereich der Variation der verglichenen vor- und frühgeschichtlichen Elche.

Tab. 64: Elch, Radius

						$\bar{x}$
Geschl.	♂	♂	♂	♀	♀	
Bp	73 ¹	(74)	77,5	-	-	74,8
BFp	69,5	(69)	73	-	-	70,5
Bd	-	-	-	69,5	72	-
BFd	-	-	-	(66)	-	-

1. GERLACH, 1967, S. 72

Das einzige vorhandene Ulnafragment läßt zwar keine genauere Altersbestimmung zu, Größe und Konsistenz sprechen jedoch für ein adultes Tier.

1 linkes Os carpi radiale und 1 rechtes Oscarpale 2 und 3 stammen von mindestens einem, wahrscheinlich adulten Tier.

4 linke Beckenfragmente mit verwachsener Epiphysenfuge repräsentieren 2 männliche und 2 weibliche Elche. Maße konnten nicht abgenommen werden.

Unter den 5 Femurfragmenten (MIZ = 1) befindet sich ein proximal verwachsenes Endstück, dessen Tiefe des Caput (TC) 45,5 mm mißt. Der Größe nach dürfte es sich um ein weibliches Tier handeln (Tab. 65).

Tab. 65: Elch, Femur. Vergleich anhand der Tiefe des Caput (TC)

Maß	Geschl.	Fundort/Zeit	Autor
46	-	Twann/Neolithikum	BECKER u. JOHANSSON, (1981)
45,8	-	Saint Aubin III/Neolithikum	CHAIX u. DESSE, (1981 ¹⁾)
48,7	♂	Trou des Cervidés/ Spätneolithikum	CHAIX u. DESSE, (1981)
45,5	♀	Heuneburg/Späthallstatt- Frühlatènezeit	--
53	-	Heuneburg/Späthallstatt- Frühlatènezeit	GERLACH, (1967)

Rezente Vergleichstiere: 2)

Geschl.	n	min - max	$\bar{x}$
♂	3	47 - 49	48,3
♀	4	42 - 46	43,7

1) Maße wurden von REVERDIN (1930) nicht angegeben.

2) Aus dem Institut für Palaeoanatomie, München, der Zoologischen Staatssammlung, München, und CHAIX u. DESSE, 1981.

19 Tibiafragmente stammen von mindestens 4 adulten Elchen. Eines der distalen Bruchstücke ist in das frühe Mittelalter datiert. Die Möglichkeit, daß es sich um einen Streufund handelt, ist jedoch nicht auszuschließen. Dies ist der einzige ins Mittelalter datierte Elchknochen. Der Vergleich (Tab. 66) zeigt die stattliche Größe der Elche der Heuneburg.

Tab. 66: Elch, Tibia. Vergleich anhand der Größten Breite proximal (Bp) und der Größten Breite distal (Bd).

Bp	Bd	Fundort/Zeit	Autor
85 ¹⁾	-	Twann/Neolithikum	GRUNDBACHER u. STAMPFLI (1977)
89	-		
-	66,2 66,7	Twann/Neolithikum	BECKER u. JOHANSSON (1981)
-	67	Saint Aubin IV/Neolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
-	63,5 64	Saint Aubin III/Neolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
126	71,4	Trou des Cervidés/Spätneolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
92	55	Auvernier (La Saumerie)/Spätneolithikum	STAMPFLI (1976)
-	55		
116 ²⁾	-	Heuneburg/Späthallstatt-Frühlatènezeit	--
	72 73		
-	68,5	Heuneburg/Späthallstatt-Frühlatènezeit	GERINGER, (1967)

Rezente Vergleichstiere: ³⁾

Geschl.	Bp n	min	-	max	$\bar{x}$	Geschl.	Bd n	min	-	max	$\bar{x}$
♂	5	103	-	115,5	109,5	♂	5	66,2	-	76,3	70,5
♀	5	89	-	100,5	93,7	♀	5	57	-	68	62,2

1) Ein drittes von GRUNDBACHER u. STAMPFLI veröffentlichtes Maß für die Bp, Tibia, Elch (55mm) wurde nicht berücksichtigt. Dieser Meßwert liegt zu niedrig, um glaubhaft zu sein.

2) Mit der in der ganzen Länge erhaltenen Tibia vom Hirsch verglichen (Tafel 1, 3).

3) Aus dem Institut für Palaeoanatomie, München, der Zoologischen Staatssammlung, München, und CHAIX u. DESSE, 1981.

Fünf Tali stammen von mindestens 3 Tieren. Die Tali von der Heuneburg, Grabungsjahre 1966-1979, liegen in der Größe zwischen den eindeutig männlichen und eindeutig weiblichen Tali (Diagr. 57). Bei diesen 3 Elchen kann es sich daher entweder um große weibliche oder um junge männliche Tiere handeln.

Tab. 67: Elch, Talus

									$\bar{x}$
Geschl.	?	♀	♀	♀	♀	?	♀	♂	
GLl	72 ²⁾	74,5 ¹⁾	74,5	75	75,5	-	76	80 ¹⁾	75,4
GLm	-	72	71,5	(71)	(70)	-	71,5	(76)	72,0
Tl	40	41	41	(39)	40,5	41,5	43	(45)	41,4
Bd	45,5	46,5	48	49,5	48,5	49	47	(51)	48,1

1) GERINGER, 1967, S. 81

2) GERLACH, 1967, S. 72

Ein Calcaneus vom Elch liegt aus den Grabungsjahren 1966-1979 vor.

Tab. 68: Elch, Calcaneus

Geschl.	?	?	♂
GL	155,5 ¹⁾	- ²⁾	161 ³⁾
GB	-	47,5	53,5

1) GERINGER, 1967, S. 81

2) GERLACH, 1967, S. 72

3) Mit einem ♀ und dem größten ♂ Calcaneus vom Hirsch verglichen (Tafel 3).

Beim Vergleich mit den Calcanei aus anderen vor- und frühgeschichtlichen Fundorten, ist der größere Calcaneus von der Heuneburg in der Größten Länge unübertroffen. Gegenüber den rezenten Calcanei fällt er in den Variationsbereich der Knochen männlicher Elche.

Tab. 69: Elch, Calcaneus. Vergleich anhand der Größten Länge (GL).

Maß	Geschl.	Fundort/Zeit	Autor
156,8 144,6 158,4 156		Twann/Neolithikum	BECKER u. JOHANSSON (1981)
156		Saint Aubin IV/Neolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
152,2		Trou des Cervidés/ Spätneolithikum	CHAIX u. DESSE (1981)
155,5		Heuneburg/Späthallstatt-Frühlatènezeit	GERINGER (1967)
161	♂	Heuneburg/Späthallstatt-Frühlatènezeit	--

Rezente Vergleichstiere: ¹⁾

♂ : n = 7; 158-170; $\bar{x}$ = 162,0 ♀ : n = 5; 141,5-159,5; $\bar{x}$ = 150,1

1 Aus dem Institut für Palaeoanatomie, München, der Zoologischen Staatssammlung, München, und CHAIX u. DESSE, 1981.

Zwei Phalangen 2 liegen vor (Tab. 70).

Tab. 70: Elch, Phalanx 2

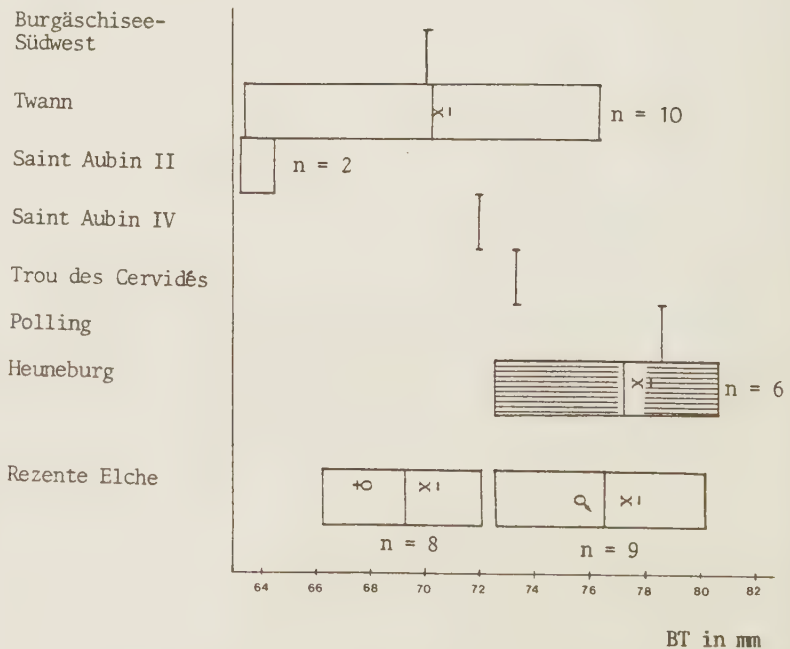
GL	62	63,5
Bp	33	32
KD	22,5	21,5
Bd	27	27

Die Größenverhältnisse der beiden hinteren Phalangen gegenüber rezenten sowie vor- und frühgeschichtlichen Elchen sind in Diagramm 58 dargestellt.

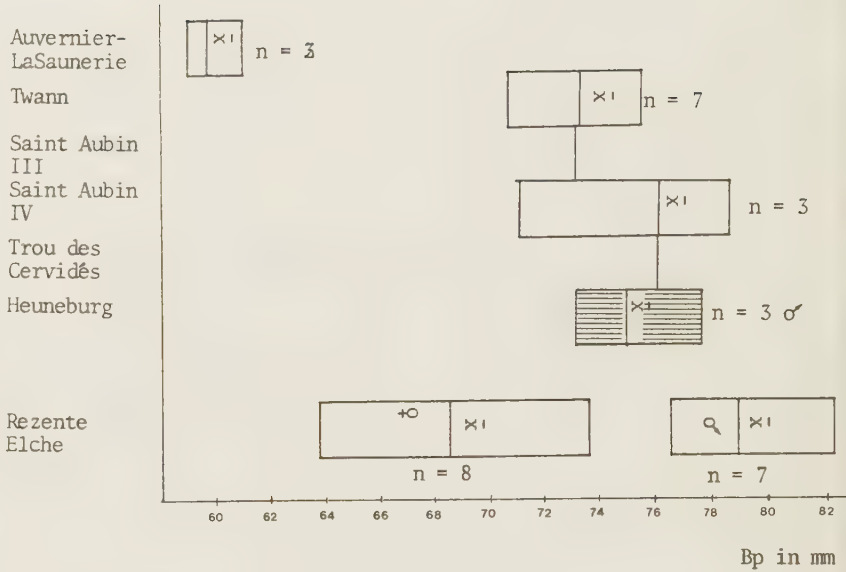
Insgesamt gesehen, sind die nachgewiesenen Elche von der Heuneburg etwas größer als ihre Artgenossen aus Twann und Auvernier. Gegenüber anderen Fundorten lassen sich keine eindeutigen Abweichungen feststellen. Da jedoch die Größe beim Elch bekanntlich vom Geschlecht abhängt, ist es fraglich, in wie weit eine Aussage überhaupt berechtigt ist. Ein Verhältnis ♂ : ♀ von 5 : 2, wie es hier vorliegt, muß ein Überwiegen von höheren Werten mit sich bringen. Gegenüber rezenten Elchen - es handelt sich um Zootiere aus Skandinavien - lassen sich jedoch keine klaren Größenunterschiede erkennen. Interessant ist die Tatsache, daß im gesamten Fundmaterial der Heuneburg, einschließlich der früher bearbeiteten Knochen, kein Nachweis für ein juveniles Tier erbracht werden konnte. Dies könnte sowohl durch die natürliche Scheu des Muttertieres wie auch durch mögliches Jagdverhalten der Anwohner der Heuneburg erklärt werden.

Das vereinzelte in das MA datierte Knochenfragment beweist das Vorkommen des Elches im frühen Mittelalter im süddeutschen Raum nicht. Dazu erscheinen mir die zeitlichen Einstufungen im Detail als zu unsicher. Es liegen jedoch Belege für den Elch sowohl aus dem spätlatènezeitlichen Oppidum Manching (BOESSNECK, 1958, S. 17f), als auch aus spätrömischen Stationen der Schweiz vor (SCHMID, 1963, S. 18; WÜGLER, 1959, S. 258ff). Dies läßt die Annahme PRELLs (1941) ins Schwanken geraten, der Elch sei zu historischen Zeiten in Deutschland nicht nachweisbar. Schon GANDERT (1941/42, S. 415) berichtet von einem Elchfund aus dem 6. Jahrhundert nach Christus im Landkreis Dillingen. Dies spricht ebenfalls gegen die Aussage PRELLs und für das Vorkommen des Elches im frühen Mittelalter in der Umgebung der Heuneburg, wie es das Tibiafragment andeutet.

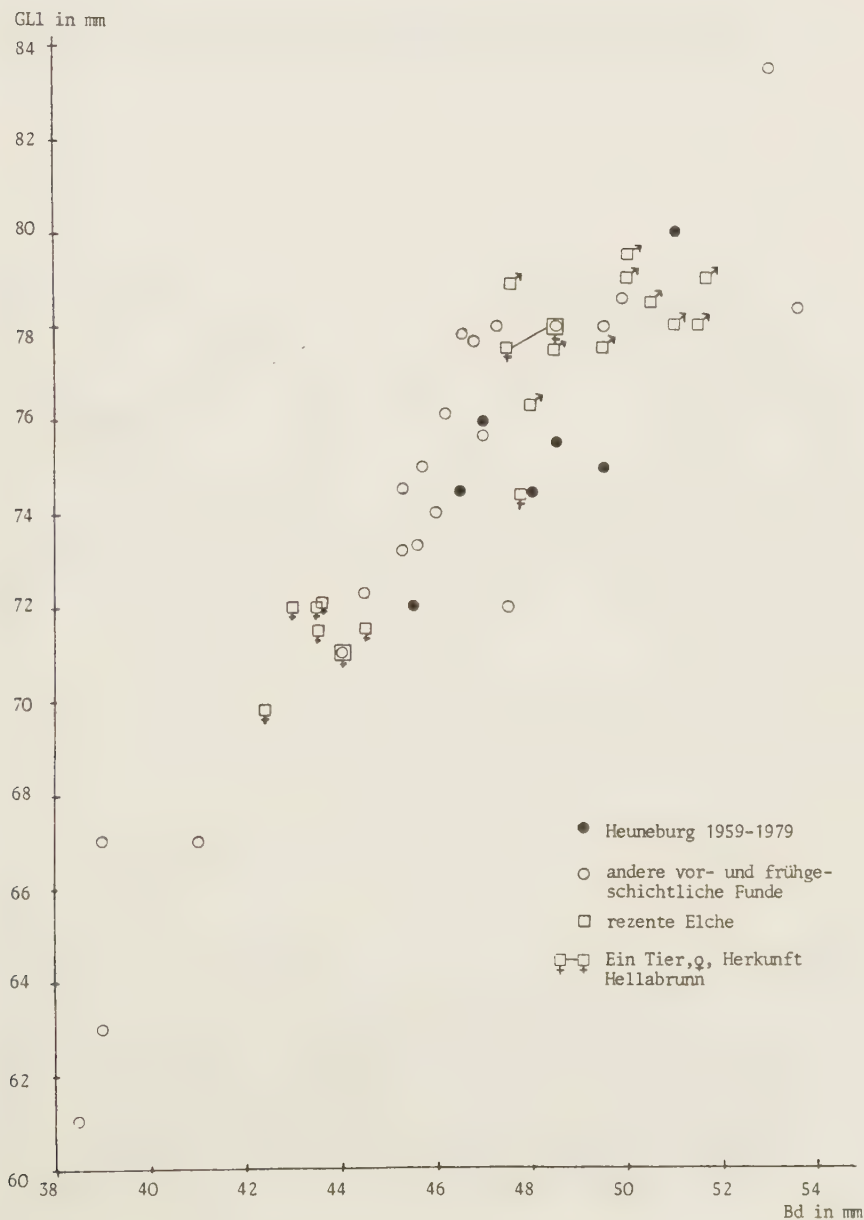
Diagr. 55 : Elch, Humerus: Vergleich der Heuneburger Elche (1964-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Tieren mittels der Größten Breite der Trochlea (BT).



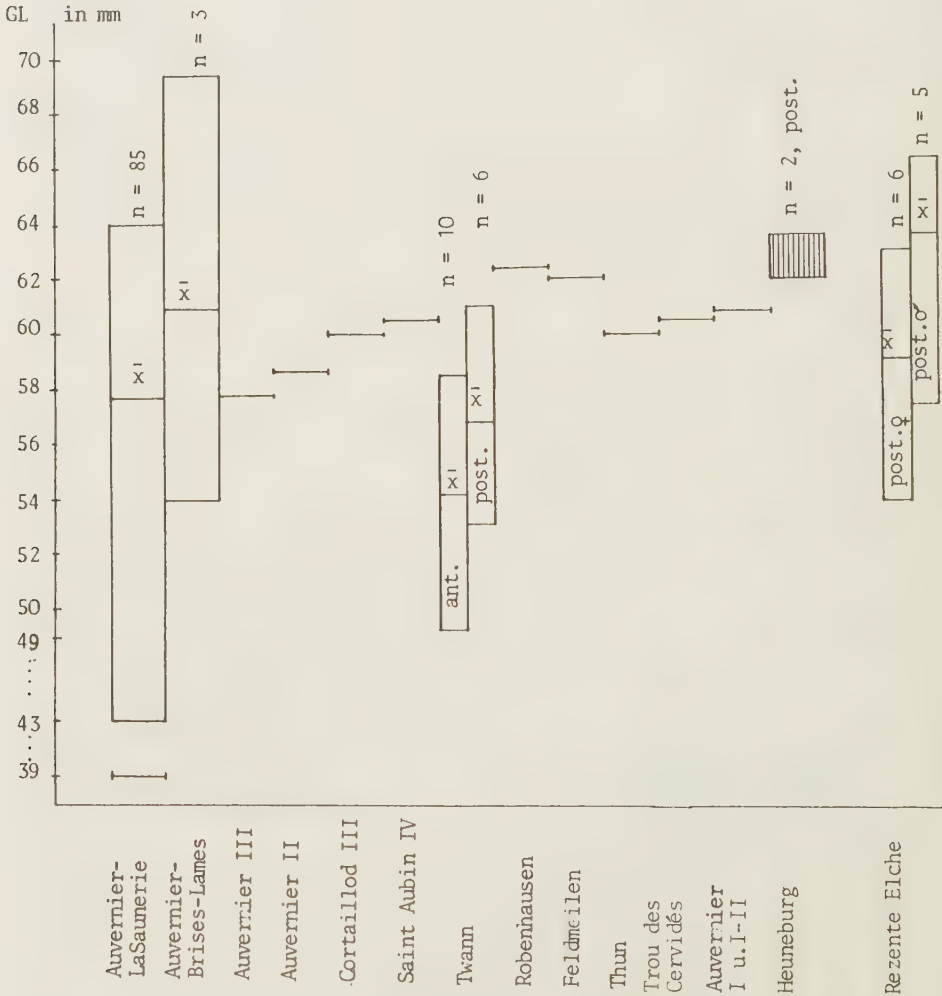
Diagr. 56 : Elch, Radius: Vergleich der Heuneburger Elche (1964-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen sowie rezenten Tieren mittels der Größten Breite proximal (Bp)



Diagr. 57 : Elch, Talus: Korrelation der Größten Länge lateral (GL1) zur Größten Breite distal (Bd)



Diagr. 58 : Elch, Phalanx 2: Vergleich der Heuneburger Elche (1966-1979) mit anderen vor- und frühgeschichtlichen und rezenten Tieren mittels der Größten Länge der peripheren Hälfte (GL).



VI. SCHLACHT- UND ZERLEGUNGSTECHNIK

Zerlegungs- und Schlachtspuren liegen bei Schaf, Ziege, Hirsch, Reh und Elch in unterschiedlicher Zahl vor:

Schaf und Ziege:	909 von 8 261 Knochen, 11%
Hirsch	: 456 von 2 866 Knochen, 16%
Reh	: 22 von 123 Knochen, 18%
Elch	: 23 von 101 Knochen, 23%

Die Hornzapfen der kleinen Wiederkäuer wurden fast alle an der Basis oder wenig distal davon abgehackt. Spuren einer Verarbeitung liegen hier, im Gegensatz zum Geweih des Hirsches, nicht vor. Das Hirschgeweih wurde oft zur Bearbeitung in mehrere Stücke zerhackt.

Die Schädel aller untersuchten Tierarten sind stark zertrümmert. Kleine Wiederkäuer geben noch am ehesten einen Hinweis auf die Zerlegungsart. Hier sprechen die Fragmente sowohl für eine mediane als auch eine transversale Spaltung.

Die Wirbel zeugen von einer horizontalen und segmentalen Spaltung. Als gutes Beispiel hierfür sind zwei zusammengehörige Schaf-Lendenwirbel (Tafel 4, 8) abgebildet.

Die Extremitätenknochen der Hirsche zeigen gegenüber denen von Schaf und Ziege einen höheren Prozentsatz an Schnitt- und Hackspuren. Das stellten auch VON DEN DRIESCH und BOESSNECK (1975, S. 16) an Tierknochen verschiedener neolithischer Fundorte fest. Die Erklärung dafür ist wohl die Größe der Hirschknochen. In bezug auf Lage und Ausführung der Schnittspuren lassen sich keine Unterschiede zu den von VON DEN DRIESCH und BOESSNECK (vgl. l.c.) untersuchten Knochen feststellen. Daher werden hier nur die am häufigsten vorkommenden Schnittspuren erwähnt. Eine ausführliche Beschreibung bringt die oben genannte Arbeit.

Schnitte an den Scapulae liegen in der Regel proximal des Gelenk-
randes, am Hals oder am Tuberculum supraglenoidale, meist quer
zur Längsachse. Am Humerus befinden sich die meisten Schnittspuren distal
am medialen Condylus mit schräger Verlaufsrichtung. Der
Radius zeigt die meisten Schnittspuren proximal am medialen
Bandhöcker, schräg zur Längsachse. Am Becken sind fast eben-
so viele Hack- wie Schnittspuren. Beide sind entweder am
Acetabulumrand oder an der Darmbeinsäule zu finden. Am Femur
und an der Tibia wurden gegenüber Humerus und Radius weni-
ger Zerlegungsspuren gefunden. Sie befinden sich entweder
am proximalen oder am distalen Ende, meist in Gelenknähe. Der
Prozentsatz an Schnittspuren am Talus ist relativ hoch.
Sie liegen vor allem dorsal im Bereich zwischen Trochlea
und Caput, quer zur Achse des Knochens. Metapodien und Pha-
langen zeigen vor allem proximal knapp unter dem Gelenkrand
quer oder schräg zur Längsachse verlaufende Schnittspuren.

Insgesamt kann man folgern, daß auf der Heuneburg auf
gleiche Weise geschlachtet wurde, wie es VON DEN DRIESCH
und BOESSNECK (s. l.c.) für neolithische Siedlungen be-
schrieben. ARBINGER-VOGT (1978, S. 165) stellte diese
Schlachttechnik ebenfalls bei den späthallstatt- bis früh-
latènezeitlichen Funden des Münsterbergs fest.

VII. HUNDEBISS-SPUREN

Auf die Bedeutung der Hundebißspuren im Fundmaterial wurde schon bei der Besprechung des Schlachtgewichts eingegangen. Die Häufigkeit der Bißspuren bei den Wiederkäuern ohne die Bovini beträgt:

Schaf und Ziege:	1 239 von 8 261 Knochen,	15,0%
Hirsch	: 197 von 2 866 Knochen,	6,9%
Reh	: 6 von 123 Knochen,	4,9%
Elch	: 15 von 101 Knochen,	14,8%

Der relative Anteil der Knochen von Schaf und Ziege mit Bißspuren ist gegenüber dem der Hirschknochen mehr als doppelt so hoch. Das erklärt sich, wie oben ausgeführt, durch Größe und jugendliches Stadium vieler Caprovinnenknochen.

Der relativ große Anteil an Elchknochen mit Bißspuren dürfte rein zufällig sein. Vom Elch, wie vom Reh, liegen zu wenige Knochen vor, um eine zuverlässige Statistik zu ermöglichen.

In bezug auf die Verteilung von Bißspuren auf das ganze Skelett sind Unterschiede zwischen Schaf/Ziege und Hirsch zu erkennen. Beim Hirsch finden sich prozentual die meisten Bißspuren am Calcaneus (35%) und an der Ulna (22%). Diese beiden Skeletteile zeigen bei den kleinen Wiederkäuern jedoch relativ wenig Bißspuren (jeweils ca. 9%). Bei Schaf und Ziege wurden die meisten an den Humeri und Metapodien gefunden.

Was die Tibiae der kleinen Wiederkäuer betrifft, findet man Bißspuren bei 21% der jugendlichen, jedoch nur bei 4% der Knochen mit geschlossener Epiphysenfuge. Auch bei den Ulnae und Calcanei des Hirsches finden sich Hinweise, daß die Hunde jugendliche Knochen bevorzugten. An diesen 2 Skeletteilen findet sich der höchste Prozentsatz an Bißspuren, da sie relativ spät verwachsen und häufig noch ein jugendliches Knochengewebe haben. Abschließend läßt sich feststellen, daß von den Hunden vor allem zarte, jugendliche Knochen bevorzugt wurden.

VIII. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit behandelt das Tierknochenmaterial der Wiederkäuer ohne die Bovini der Grabungsjahre 1966-1979 auf der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau.

8 261 Knochen von Schafen und Ziegen ergaben eine MIZ von 324 Tieren, davon mindestens 133 (40%) Schafe und 44 (14%) Ziegen.

Das Schlachalter wurde anhand der Unterkiefergebisse bestimmt und ergab folgende Verteilung: 13% der Schafe und Ziegen wurden bis zum Alter von 1/4 Jahr getötet, 30% bis zum Alter von einem 3/4 Jahr und 55% bis zum Alter von 2 Jahren. Jung adult wurden 25% der Tiere geschlachtet, nur ca. 12% erreichten ein höheres Alter.

Beim Schaf errechneten sich Widerristhöhen zwischen 58 und 76 cm, bei einem Mittelwert ($\bar{x}$) von 63,5 cm. Bei der Ziege variierte die Widerristhöhe zwischen 60 und 73 cm; der Mittelwert beträgt 66 cm.

Die Geschlechtsbestimmung auf Grund der Metapodien ergab beim Schaf 65% Muttertiere, 25% Hammel und 10% Böcke. Bei der Ziege konnte anhand der Beckenfragmente ein Verhältnis von ♀ : ♂ wie 1 : 1 ermittelt werden.

2 866 Hirschknochen stammen von mindestens 74 Tieren und repräsentieren 61,9% aller Wildtierknochen. Die Geschlechtsverteilung ♀ : ♂ beträgt 1 : 2. Die Hirsche von der Heuneburg hatten die gleiche Größe wie ihre Artgenossen aus anderen vor- und frühgeschichtlichen Stationen in Süddeutschland und der Schweiz. Die wenigen mittelalterlichen Hirschknochen sind genauso groß wie die aus den Perioden V - VII und I - IV.

Reh und Elch kommen im Fundgut relativ selten vor. Mindestens 10 Rehe und mindestens 7 Elche wurden ermittelt. Vom Elch liegt ein Knochenfragment vor, das der Datierung nach aus dem frühen Mittelalter stammen soll. Es ist jedoch fraglich, ob dieser einzige Fund das Vorkommen des Elches in Süddeutschland während des frühen Mittelalters beweist.

SUMMARY

Animal bone-finds from the "Heuneburg", an early Celtic castle near Hundersingen on the Danube. (Excavations 1966 - 1979). The ruminants, excepting cattle and the auerochs.

This thesis deals with bone-finds of ruminants excepting cattle and the auerochs excavated in the campaigns 1966-1979 at the "Heuneburg".

8,261 bones belonging to small ruminants represent at least 324 animals, including at least 133 (40%) sheep and 44 (14%) goats.

The age at which the animals were slaughtered was determined based on the mandible. 13% of the animals were butchered up to the age of 3 months, 30% up to 9 months and 55% up to two years of age. A further 25% of the animals were slaughtered young-adult and only about 12% reached an older age.

For sheep, a mean height at the withers was calculated between 58 and 76 cm, with an average height of 63,5 cm. The mean height at the withers of the goats varied between 60 and 73 cm, with an average height of 66 cm.

A differentiation of sexes for the sheep was possible based on the Metapodes. 65% of the animals were ewes, 25% wether and 10% rams. An examination of pelvic fragments belonging to goats produced a ratio for ♀ : ♂ of 1 : 1.

The 2,866 red deer bones comprise 61,9% of all bones belonging to wild mammals and represent at least 74 individuals. The ratio for ♀ : ♂ is 1 : 2. In comparison with red deer from other archeological sites in South Germany and Switzerland those from the "Heuneburg" were of equal size. The

bones from the "Heuneburg" dated from the Early Middle Ages showed no discrepancy in size when compared with those dated from the Periods V - VII and I - IV.

Relatively few bones belonging to roe deer or elk were found. In all, at least 10 roe deer and 7 elk were accounted for. One bone from an elk is dated from the Early Middle Ages. The question however, of whether this bone really speaks for the presence of the elk in South Germany during the Early Middle Ages or not, remains open.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

- ARBINGER-VOGT, H.: Vorgeschichtliche Tierknochenfunde aus Breisach am Rhein. Diss. München 1978.
- BECKER, C. u. JOHANSSON, F.: Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Band 11. Tierknochenfunde, zweiter Bericht. Bern, 1981.
- BECKER, C. und JOHANSSON, F.: Maßtabellen, Ergänzung zur Publikation: Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Band 11. Tierknochenfunde, zweiter Bericht. Bern, 1981a.
- BLOME, W.: Tierknochenfunde aus der spätneolithischen Siedlung Polling. Diss. München, 1968.
- BOESSNECK, J.: Angeborene Oligodontie bei vor- und frühgeschichtlichen Haustieren, sowie ein Beitrag zur Frage der Oligodontie bei Haustieren und ihrer Wildverwandten. Tierärztliche Umschau 10, S. 138-141, 165-168, 202-205, 1955.
- BOESSNECK, J.: Tierknochen aus spätneolithischen Siedlungen Bayerns. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 1, München, 1956.
- BOESSNECK, J.: Zur Größe des mitteleuropäischen Rehes (*Capreolus capreolus*, L.) in alluvial-vorgeschichtlicher und früher historischer Zeit. Zeitschr. f. Säugetierkde. 21, 121-131, 1956a.
- BOESSNECK, J.: Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2. München 1958.
- BOESSNECK, J. und DAHME, E.: Palaeopathologische Untersuchungen an vor- und frühgeschichtlichen Haustierfunden aus Bayern. Tierärztl. Umschau 14, 101-103, 118f. 1959.

- BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH: Neubearbeitung der Tierknochenfunde aus Heidelberg-Neuenheim. Sonderdruck aus "Säugetierkundliche Mitteilungen", 18. Jhg., Heft 3, Seite 255-273, München, 1970.
- BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH, U. MEYER-LEIPPENAU u. E. WECHSLER-VON OHLEN: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 6, Wiesbaden 1971.
- BOESSNECK, J. u. A. VON DEN DRIESCH: Eketorp; Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna. Stockholm, 1979.
- BOESSNECK, J., MÜLLER, H.-H. und TEICHERT, M.: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* L.) und Ziege (*Capra hircus* L.). Kühn Archiv 78, (1-2), 1-129, 1964.
- BRAUN-SCHMIDT, A.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Stratigraphie. Nichtwiederkäuer ohne die Schweine. Diss. München 1983.
- CHAIX, L. u. DESSE, J.: Contribution à la connaissance de l'élan (*Alces alces* L.) postglaciaire du Jura et du Plateau suisse. Corpus de mesures. Sonderdruck aus "Quartär", Band 31/32, 139-190, 1981.
- CLASON, A.T.: Die Tierknochen in: MODDERMAN, P.J.R.: Die neolithische Besiedlung bei Hienheim, Ldkr. Kelheim. 1. Die Ausgrabungen am Weinberg 1965 bis 1970. Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte Reihe A - Fundinventare und Ausgrabungsbefunde Band 33. Aus dem niederländischen übersetzt von Dr. J. W. Onderlinden. Redaktion: Dr. G. Pohl. Im Verlag Michael Lassleben Kallmünz/ Opf. 1977.
- DAHME, E.: Stütz- und Bewegungsapparat. In DAHME, E. und WEISS, E.: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 2. Auflage, Stuttgart, 1978.
- DRIESCH, A. VON DEN: Bewertung pathologisch-anatomischer Veränderungen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. In: CLASON, A.T. (Hrsg.): Archaeozool. studies, 413-425, Amsterdam 1975.

- DRIESCH, A. VON DEN: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. 2. Auflage. München 1982.
- DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen, München, 1974.
- DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Schnittspuren an neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlachttierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit. *Germania* 53, 1-23, Berlin 1975.
- EKKENGA, U.: Die Rinderknochen von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). In Vorbereitung
- ELLENBERGER, W. u. H. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage von O. Zietzschmann, E. Ackerknecht u. H. Grau, Berlin 1943.
- FILIP, J.: Enzyklopädisches Handbuch zur Ur- und Frühgeschichte Europas. Band 1 (A-K). Prag, 1966.
- FRUTH, M.: Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten. IV. Die Wiederkäuer ohne die Bovini. *Kärntner Museumsschriften* 41, Klagenfurt 1966.
- GANDERT, D.F.: Buchbesprechung von Prell, H.: Die Verteilung des Elches in Deutschland zu geschichtlicher Zeit. *Präh. Zeitschr.* 32/33, 413-415, 1941-42.
- GANSSEN, R. und HÄDRICH, F.: Atlas zur Bodenkunde, Mannheim, 1965.
- GERINGER, J.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963), Die Paarhufer ohne die Bovini. Diss. München 1967. *Naturwissenschaftl. Untersuchungen aus Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern* 5, Stuttgart, 1967.

- GERLACH, R.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Die Wiederkäuer. Diss. München 1967. Naturwissenschaftl. Untersuchungen zur Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern, 7, Stuttgart 1967.
- GRAF, G.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen von 1959 und 1963). Nichtpaarhufer. Diss. München 1967. Naturwissenschaftl. Untersuchungen zur Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern 6, Stuttgart 1967.
- GRUNDBACHER, R. und STAMPFLI, H.R.: Die Neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Band 2. Tierknochenfunde. Erster Bericht, Bern, 1977.
- HAAK, D.: Metrische Untersuchungen an Röhrenknochen bei Deutschen Merinoschafen und Heidschnucken. Diss. München, 1965.
- HABERMEHL, K.H.: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin und Hamburg, 1961.
- HESCHELER, K.: Beiträge zur Kenntnis der Pfahlbautenfauna des Neolithikums (Die Fauna der Pfahlbauten im Wauwilersee). Vierteljsch. Natf. Ges. 65, 248-322, Zürich, 1920.
- HESCHELER, K.: Die Fauna der Pfahlbauten im Wauwilersee. Mitt. Natforsch. Ges. 9, 205-299. Luzern, 1924.
- JEQUIER, J.P.: Rothirsch und Reh. In: BOESSNECK, J., JEQUIER J.P. und STAMPFLI, H.R.: Seeberg-Burgäschisee-Süd, Teil 3. Die Tierreste, Acta Bernensia II, 72-113, Bern 1963.
- KOKABI, M.: Arae flaviae II. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Stuttgart, 1982.
- KUBASIEWICZ, M.: Über die Methodik der Forschung an ausgegrabenen Tierknochenresten (polnisch, deutsche Zusammenfassung). Materaly Zachodnio-Pomorskie 2, 235-244, Stettin 1956.

- LEMPPENAU, U.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München, 1964.
- MITTELHAMMER, R.: Die Tierknochenfunde von der Burg Alt-Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein. Diss., München, 1982.
- NIEBERLE, K. und COHRS, P.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 4. Aufl. Stuttgart 1970.
- PFANNHAUSER, R.: Tierknochenfunde aus der spätrömischen Anlage auf der Burg Sponeck bei Jechtingen, Kreis Emmendingen. Diss. München, 1980.
- PIETSCHMANN, W.: Zur Größe des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.) in vor- und frühgeschichtlicher Zeit (Untersuchungen an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen). Diss. München, 1977.
- PRELL, H.: Die Verbreitung des Elches in Deutschland in geschichtlicher Zeit. Leipzig 1941.
- REISS, B.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Nichtwiederkäuer. Diss. München 1966. Naturwissenschaftl. Untersuchungen zur Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern. H. 4, Stuttgart 1967.
- REVERDIN, L.: La faune néolithique de la station de Port Conty (St. Aubin, Neuchâtel) d'après le matériel recueilli de 1928 à 1930. C. r. de Séance de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, 47, 83-86. Genève, 1930.
- ROSENBERGER, G.: Krankheiten des Rindes. 2. Auflage, Berlin und Hamburg, 1978.
- SCABELL, J.: Die Rinderknochen von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Diss. München 1965. Naturwissenschaftl. Untersuchungen zur Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern, H. 1, Stuttgart 1966.

- SCHECK, K.: Die Tierknochen aus dem jungsteinzeitlichen Dorf Ehrenstein (Gemeinde Blaustein, Alb-Donau-Kreis). Diss. München 1977.
- SCHMID, E.: Die Tierknochen. In: LAUR-BELART, R.: Hüttenböschchen. Ein gallo-römischer Vierecktempel am unteren Ende des Walensees. 60. Jahrb. d. Hist. Ver. d. Kantons Glarus, 17-19, 1963.
- SCHMIDT-PAULY, I.: Römerzeitliche und mittelalterliche Tierknochenfunde aus Breisach im Breisgau. Diss. München 1980.
- SCHOETENSACK, O.: Beiträge zur Kenntnis der Neolithischen Fauna Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Funde am Mittelrhein. Verhandl. d. Heidelb. Naturhist.-Med. Vereins. N.F. 8, 1. Heft, 1904.
- SCHRAMM, Z.: Long bones and height in withers of goat. *Boczniki Wyższei Szkoly Rolniczej w Poznaniu* XXX VI, 89-105, 1967.
- SCHÜLE, W.: Eisenzeitliche Tierknochen von der Heuneburg bei Hundersingen (Donau). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* Nr. 33, Stuttgart 1960.
- SILVER, J.A.: The Ageing of Domestic Animals. In: BROTHWELL, D. u. E. HIGGS: *Science in Archeology*, 250-268, London 1963. - 2. Aufl. 283-302, London 1969.
- STAMPFLI, H.R.: Osteo-archaeologische Untersuchungen des Tierknochenmaterials der spätneolithischen Ufersiedlung Auvernier (La Saunerie) nach den Grabungen 1964 und 1965. Solothurn (Schweiz), 1976.
- TEICHERT, M.: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: CLASON, A.T. (Hrsg.): *Archaeozool. studies*, 51-69, Amsterdam 1975.
- VOGEL, R.: Tierreste aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Schwabens. Teil I: Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. Stuttgart, 1933.
- WÄSLE, R.: Gebißanomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Knochenfunden aus archaeologischen Ausgrabungen. Diss. München 1976.

- WESSELY, F.: Vorgeschichtliche Tierskelette aus einer Schachthöhle im Staatsforst Veldenstein, Landkreis Bayreuth. Diss. München 1975.
- WILLBURGER, L.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Die Schweine. Diss. München, 1983.
- WÜRGLER, F.E.: Die Knochenfunde aus dem spätrömischen Kastell Schaan. Jahrbuch d. Hist. Vereins f.d. Fürstentum Liechtenstein 58, 255-282, 1959.
- ZIETZSCHMANN, O. u. O. KRÖLLING: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. 2. Auflage Berlin/Hamburg, 1955.

X. ANHANG

Abkürzungsverzeichnis

B	= bronzezeitlich, Perioden V - VII
dist.	= distal
Dmu	= Dicke der medialen Umrandung
Geschl.	= Geschlecht
GDB	= größter Durchmesser an der Basis
H	= Hirsch
inf.	= infantil
J	= Jahr(e)
juv.	= juvenil
KDB	= kleinster Durchmesser an der Basis
Länge d. Vorderk.	= Länge der Vorderkante
MA	= (frühes) Mittelalter
max.	= größter gemessener Wert
Mc	= Metacarpus
min.	= kleinster gemessener Wert
MIZ	= Mindestindividuenzahl(en)
Mt	= Metatarsus
n	= Anzahl
prox.	= proximal
s	= Standardabweichung
s^2	= Varianz
s%	= Variationskoeffizient
S	= Schaf
S/Z	= Schaf oder Ziege
U.a.d.Basis	= Umfang an der Basis
WRH	= Widerristhöhe
X	= Datierung unsicher oder unbekannt
$\bar{x}$	= Mittelwert
Z	= Ziege
♂	= männlich
♀	= weiblich
♂	= männlicher Kastrat

Tafel 1

1. Hirsch, Geweih

- a. schädelechtes Geweih, links, mit abgehackter Aug-, Eis- und Mittelsprosse, mediale Ansicht. Gesamtlänge von der Rose bis zur distalen Hackstelle 610 mm.
- b. schädelechtes Geweih, links, mit Eissproß mediale Ansicht.

2. Ziege, Hornzapfen, ♂, rechts, laterale Ansicht. U.a.d. Basis 176 GDB 61,5 KDB 42 . Geschätzte Länge 300 mm.

3. Größenvergleich Elch und Hirsch, Tibia

- a. Elch, Tibia rechts dorsale Ansicht
- b. Hirsch, Tibia rechts dorsale Ansicht.

Tafel 2

4. Größenvergleich Hirsch ♂, Hirsch ♀ und Elch, Humerus

- a. Hirsch, Humerus, ♂, links, dorsale Ansicht
- b. Hirsch, Humerus, ♀ links, dorsale Ansicht
- c. Elch, Humerus ♂, rechts, dorsale Ansicht

Tafel 3

5. Größenvergleich Hirsch ♂, Hirsch ♀ und Elch, Calcaneus

- a. Hirsch, Calcaneus ♂, links, mediale Ansicht
- b. Hirsch, Calcaneus ♀, links, mediale Ansicht
- c. Elch, Calcaneus ♂, rechts, mediale Ansicht

Tafel 4

6. Ziege, Unterkiefer, rechts, laterale Ansicht. Osteomyelitis mit Einschmelzung der Alveolen und bauchiger Auftreibung des Kiefers.
7. Schaf/Ziege, Unterkiefer, rechts, laterale Ansicht.
Chronische Aktinomykose mit Fistelbildung.
8. Schaf, Lendenwirbel, laterale Ansicht. Segmentale Spaltung beider Wirbel beim Schlachtvorgang.
9. Schaf, Phalanx 1, dorsale Ansicht. Chronisch deformierende Periarthritis, "Schale".
10. Schaf, Metacarpus, links, dorsale Ansicht. Akute Periarthritis mit Exostosenbildung und blasiger Einschmelzung.
11. Schaf/Ziege, Metatarsus, dorsale Ansicht. Geheilte Fraktur.

Tafel 5

12. Hirsch, Geweih. Zwei geschliffene und durchbohrte Sprosse.
13. Schaf, Tibia, links, plantare Ansicht. Geheilte Fraktur.
14. Hirsch, Geweih, laterale Ansicht. "Kümmerer".
15. Schaf, Humerus, links, dorsale Ansicht. Arthropathia chronica deformans mit Nearthrose.
16. Ziege, Metacarpus, links, dorsale Ansicht. Fraktur.

Am Schluß dieser Arbeit ist es mir ein dringendes Bedürfnis, Herrn Prof. Boessneck für die Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung bei der Durchführung meiner Arbeit recht herzlich zu danken.

Ebenso bin ich Frau Prof. von den Driesch für die stets gerne gewährten Ratschläge zu besonderem Dank verpflichtet.

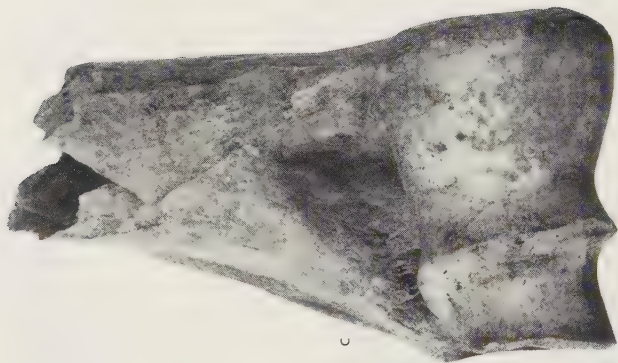
Herrn Dr. U. Steger danke ich für die Betreuung und Durchsicht der Arbeit.

An dieser Stelle sei auch Herrn R. Zluwa für die Anfertigung der Abbildungen gedankt.

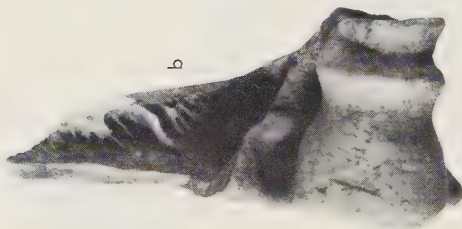
Tafel 1



Tafel 2



c



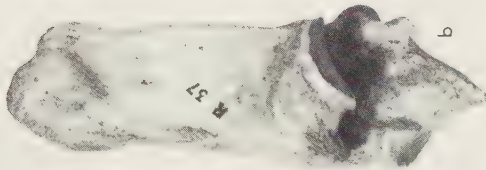
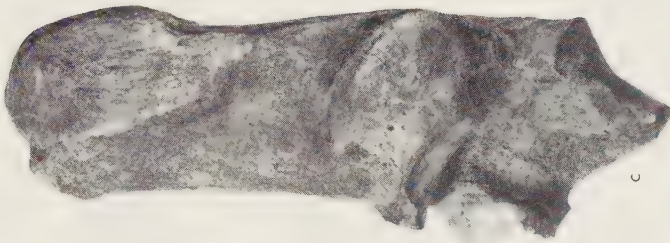
b

3cm

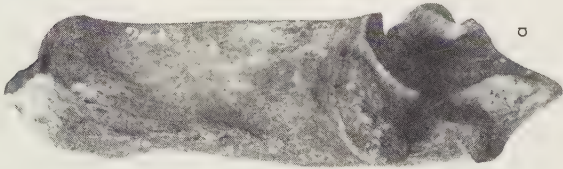


a

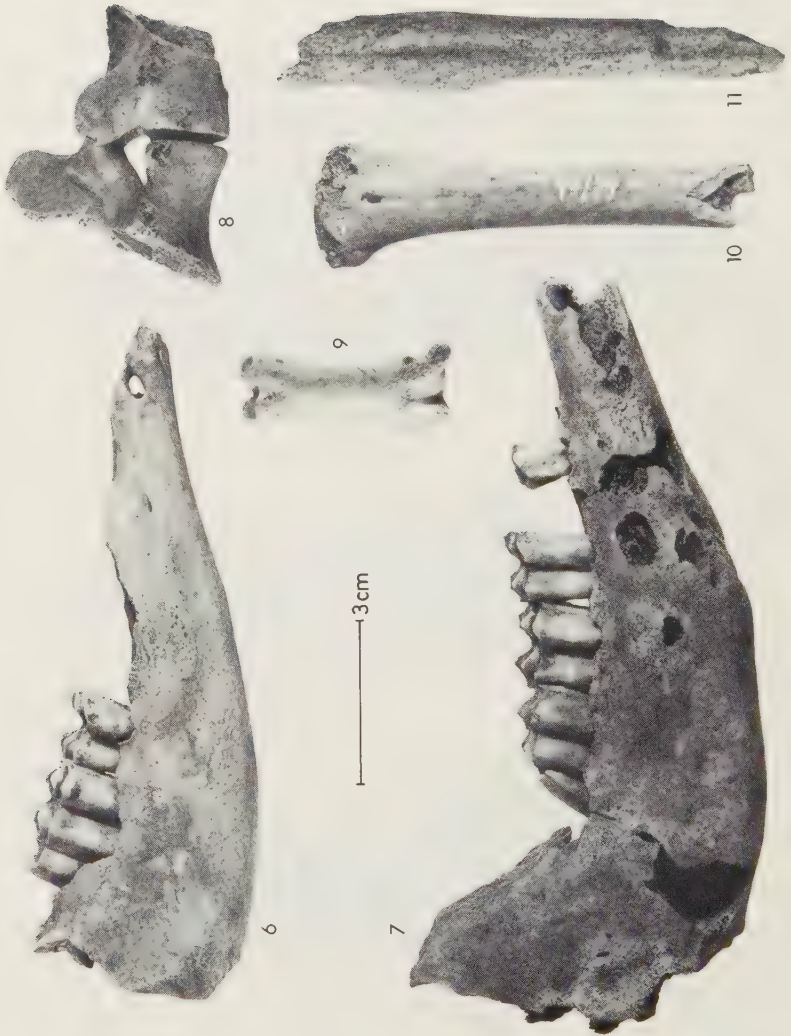
Tafel 3



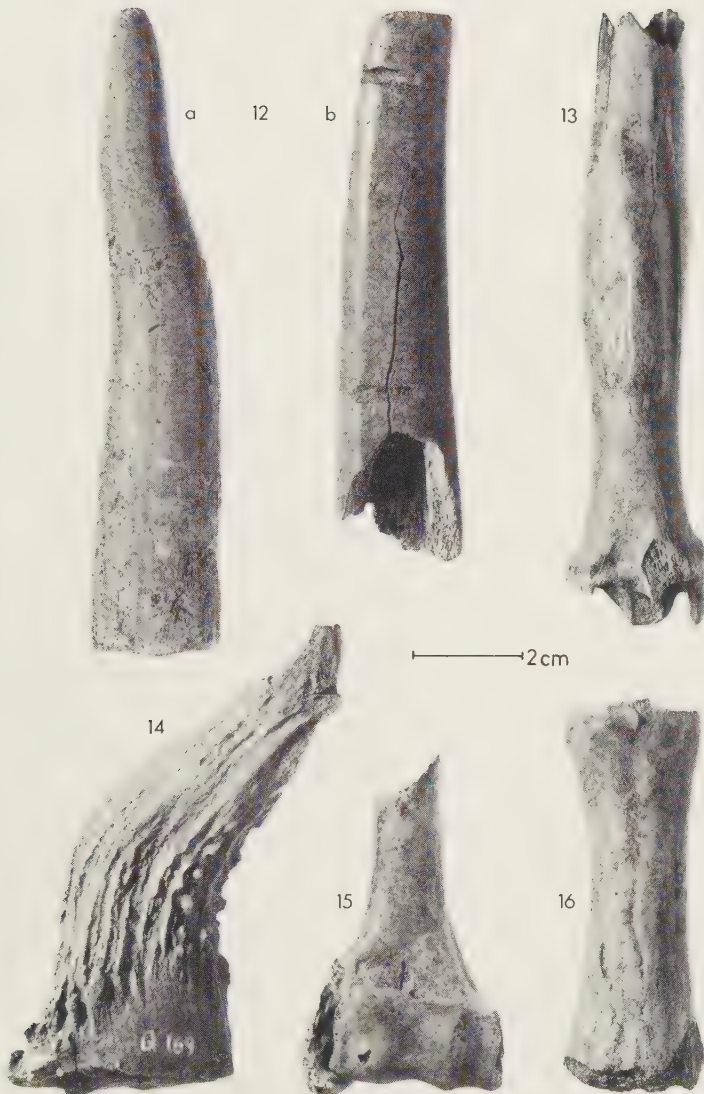
3cm



Tafel 4



Tafel 5



LEBENS LAUF

Name: Elizabeth McEneaney-Schneider

Geburtsdatum: 24.9.1951 in Detroit, Michigan, USA

Eltern: William Peter McEneaney und Elizabeth Nichols McEneaney geb. Nichols.

Schule: 1957 - 1969: The Ursuline School in New Rochelle, New York,

College: 1969 - 1973: Mills College in Oakland, California
Hauptfach: Französisch
Nebenfächer: Deutsch und Kunstgeschichte
Abschluß als Bachelor of Arts.
1975: Monterey Peninsula Junior College in Monterey, California:
Naturwissenschaftliche Kurse für Mediziner

Universität: WS 1975/76 - WS 1980/81: Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München - Tiermedizin

Staatsexamen: 20.5.1981

Eheschließung: 26.12.1978 mit Reinhard Schneider

